



WATERBOUWKUNDIG
LABORATORIUM

FLANDERS HYDRAULICS
RESEARCH

WESTERSCHELDE

DETERMINATIEONDERZOEK PLAATRANDESTORTINGEN

NUMERIEKE MODELLERING



Vlaamse Overheid
Departement Mobiliteit en Openbare Werken
Afdeling Waterbouwkundig Laboratorium

MOD. 791/06

DETERMINATIEONDERZOEK PLAATRANDSTORTINGEN

Deelrapport 2 - Numerieke modellering

April 2008

Deze publicatie dient als volgt geciteerd te worden:

Ides S., Plancke Y. (2008). Determinatieonderzoek plaatrandstortingen - Numerieke modellering. WL Rapporten, 791/06. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, België

Waterbouwkundig Laboratorium

Berchemlei 115

B-2140 Borgerhout (Antwerpen)

Tel. +32 (0)3 224 60 35

Fax +32 (0)3 224 60 36

E-mail: waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be

<http://www.watlab.be>

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van de uitgever.

Documentidentificatie

Titel:	Determinatieonderzoek plaatrandstortingen – Numerieke modellering		
Opdrachtgever:	ProSes2010	ID:	WL2008R791-6_1rev2_0
Keywords (3-5):	Westerschelde, plaatrandstortingen, numerieke modellering		
Tekst (p.):	26	Tabellen (p.):	10
Bijlagen (p.):		Figuren (p.):	291
Type:	<input type="checkbox"/> Concept <input checked="" type="checkbox"/> Eindversie		
Verspreiding:	<input checked="" type="checkbox"/> Opdrachtgever <input type="checkbox"/> Publiek <input type="checkbox"/> Vlaamse overheid <input type="checkbox"/> Enkel binnen het WL		
	<input type="checkbox"/> Vrijgegeven door opdrachtgever vanaf ...		

Goedkeuring

Auteur ir. Stefaan Ides	Projectleider ir. Yves Plancke	Afdelingshoofd Dr. Frank Mostaert
----------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------

Revisies

Nr.	Datum	Omschrijving	Auteur	Projectleider	Revisor
1.0	31/03/2008	Concept	S. Ides	Y. Plancke	Y. Plancke
1.1	18/04/2008	Opmerkingen opdrachtgever			
2.0	18/04/2008	Definitief	S. Ides	Y. Plancke	Y. Plancke

Abstract

Deze studie gaat in op de vraag de opdrachtgever een beter inzicht te geven in de hydrodynamische en morfologische condities rond de, in het milieueffectenrapport van het project verruiming vaargeul voorgestelde, nieuwe stortlocaties voor de aanlegbaggerspecie langs plaatranden. Het betreft de locaties Rug van Baarland (2,55 Mm³) en Hooge Platen Noord (1,70 Mm³) en Hooge Platen West (1,45 Mm³). Aan de hand van een historische morfologische analyse, terreinmetingen en numerieke modellering wordt een antwoord gegeven op de vooropgestelde doelstellingen. Voor de Plaat van Walsoorden (2,00 Mm³) vonden reeds proefstortingen met bijbehorende opvolging plaats. Voor deze locatie wordt op basis van de beschikbare resultaten een stortadvies gegeven.

Dit tweede deelrapport omvat de resultaten van de numerieke modellering. Er wordt een validatie uitgevoerd op basis van de beschikbare terreinmetingen. Door uitvoering van een aantal numerieke modelsimulaties wordt de kennis van en het inzicht in de hydrodynamische processen rondom de 3 voorgestelde stortlocaties vergroot. Deze resultaten, samen met de reeds beschreven meetresultaten uit deelrapport 1, vormen het uitgangspunt voor het definiëren van de praktijk-stortstrategie die in de volgende fase van het onderzoek zal worden ingevuld.

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	i
LIJST VAN DE FIGUREN.....	ii
LIJST VAN DE TABELLEN	xi
1 Inleiding	1
2 Doel van de opdracht	3
3 Plan van aanpak.....	4
4 Beschrijving van Het numerieke model.....	5
4.1 Het rekenrooster	5
4.2 De bathymetrie	5
4.3 De randvoorwaarden.....	6
4.4 De tijdstap	6
5 Kalibratie van het numerieke model.....	7
5.1 Gebruikte kalibratie- en validatiedata.....	7
5.2 Model Rug van Baarland.....	7
5.2.1 Kalibratie op waterstand	8
5.2.2 Kalibratie op stroomsnelheid	10
5.3 Model Hooge Platen.....	13
5.3.1 Kalibratie op waterstand	13
5.3.2 Kalibratie op stroomsnelheid	14
5.4 Conclusie kalibratie	16
6 Resultaten hydrodynamisch model	18
6.1 Stortlocatie Rug van Baarland	18
6.2 Stortlocatie Hooge Platen Noord	19
6.3 Stortlocatie Hooge Platen West	21
7 Advies stortpolygonen	23
7.1 Stortlocatie Rug van Baarland	23
7.2 Stortlocatie Hooge Platen Noord	23
7.3 Stortlocatie Hooge Platen West	24
8 Referenties	26

LIJST VAN DE FIGUREN

Figuur A1 - Overzicht gebied Rug van Baarland

Figuur A2 - Rekenrooster model "Rug van Baarland"

Figuur A3 - Model "Rug van Baarland" – Bathymetrie van het fijne interessegebied

Figuur A4 - Courant getal van het fijne DD model "Rug van Baarland"

Figuur A5 - Waterstandstations langsheen het Schelde-estuarium

Figuur A6 - Gemiddelde afwijking amplitude hoogwater (boven) en fase hoogwater (onder) per meetstation voor de periode 1-4 oktober 2007

Figuur A7 - Gemiddelde afwijking amplitude laagwater (boven) en fase laagwater (onder) per meetstation voor de periode 1-4 oktober 2007

Figuur A8 - Gemiddelde afwijking amplitude en fase van alle hoog- en laagwaters voor de periode 1-4 oktober 2007

Figuur A9 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Vlissingen op 3 oktober 2007

Figuur A10 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Borssele op 3 oktober 2007

Figuur A11 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Terneuzen op 3 oktober 2007

Figuur A12 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Hansweert op 3 oktober 2007

Figuur A13 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Baalhoek op 3 oktober 2007

Figuur A14 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Bath op 3 oktober 2007

Figuur A15 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Liefkenshoek op 3 oktober 2007

Figuur A16 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Antwerpen op 3 oktober 2007

Figuur A17 - Locatie van de snelheidsmetingen ter hoogte van de Rug van Baarland

Figuur A18 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 11u00

Figuur A19 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 11u30

Figuur A20 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 12u00

Figuur A21 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 12u30

Figuur A22 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 13u00

Figuur A23 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 13u30

Figuur A24 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 14u00

Figuur A25 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 14u30

Figuur A26 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 15u00

Figuur A27 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 15u30

Figuur A28 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 16u00

Figuur A29 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 16u30

Figuur A30 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 17u00

Figuur A31 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 17u30

Figuur A32 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 18u00

Figuur A33 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 18u30

Figuur A34 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 19u00

Figuur A35 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 19u30

Figuur A36 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 20u00

Figuur A37 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 20u30

Figuur A38 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 21u00

Figuur A39 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 21u30

Figuur A40 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 22u00

Figuur A41 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 22u30

Figuur A42 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 23u00

Figuur A43 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland – 30/10/2007 23u30

Figuur A44 - Locatie MP_OSM – Vergelijking stroomsnelheid run007-meting

Figuur A45 - Locatie MP_OSM – Vergelijking stroomrichting run007-meting

Figuur A46 - Locatie MP_OSM – Stroomsnelheid van de verschillende simulaties voor een springtij

Figuur A47 - Locatie MP_OSM – Stroomrichting van de verschillende simulaties voor een springtij

Figuur A48 - Locatie MP_OSM – Stroomsnelheid van de verschillende simulaties voor een gemiddeld tij

Figuur A49 - Locatie MP_OSM – Stroomrichting van de verschillende simulaties voor een gemiddeld tij

Figuur A50 - Locatie MP_OSM – Stroomsnelheid van de verschillende simulaties voor een doottij

Figuur A51 - Locatie MP_OSM – Stroomrichting van de verschillende simulaties voor een doottij

Figuur A52 - Waterstand te Terneuzen - vergelijking uitgekozen getij voor locatie RB_Noord

Figuur A53 - Waterdiepte op locatie RB_Noord – vergelijking meting en simulatie
Figuur A54 - Stroomsnelheid op locatie RB_Noord – vergelijking meting en simulatie
Figuur A55 - Waterstand te Terneuzen - vergelijking uitgekozen getij voor locatie RB_Zuid
Figuur A56 - Waterdiepte op locatie RB_Zuid – vergelijking meting en simulatie
Figuur A57 - Stroomsnelheid op locatie RB_Zuid – vergelijking meting en simulatie
Figuur A58 - Aangepast ruwheidsveld Model Rug van Baarland run101

Figuur B1 - Overzicht gebied Hooge Platen
Figuur B2 - Rekenrooster model “Hooge Platen”
Figuur B3 - Model “Hooge Platen” – Bathymetrie van het fijne interessegebied
Figuur B4 - Courant getal van het fijne DD model “Hooge Platen”
Figuur B5 - Gemiddelde afwijking amplitude hoogwater (boven) en fase hoogwater (onder) per meetstation voor de periode 1-4 oktober 2007
Figuur B6 - Gemiddelde afwijking amplitude laagwater (boven) en fase laagwater (onder) per meetstation voor de periode 1-4 oktober 2007
Figuur B7 - Gemiddelde afwijking amplitude en fase van alle hoog- en laagwaters voor de periode 1-4 oktober 2007
Figuur B8 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Vlissingen op 3 oktober 2007
Figuur B9 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Borssele op 3 oktober 2007
Figuur B10 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Terneuzen op 3 oktober 2007
Figuur B11 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Hansweert op 3 oktober 2007
Figuur B12 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Baalhoek op 3 oktober 2007
Figuur B13 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Bath op 3 oktober 2007
Figuur B14 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Liefkenshoek op 3 oktober 2007
Figuur B15 - Gemeten en gesimuleerde waterstand te Antwerpen op 3 oktober 2007
Figuur B16 - Locatie van de snelheidsmetingen ter hoogte van de Hooge Platen
Figuur B17 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 00u00
Figuur B18 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 00u30
Figuur B19 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 01u00
Figuur B20 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 01u30
Figuur B21 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 02u00
Figuur B22 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 02u30
Figuur B23 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 03u00
Figuur B24 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 03u30

Figuur B25 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 04u00

Figuur B26 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 04u30

Figuur B27 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 05u00

Figuur B28 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 05u30

Figuur B29 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 06u00

Figuur B30 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 06u30

Figuur B31 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 07u00

Figuur B32 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 07u30

Figuur B33 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 08u00

Figuur B34 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 08u30

Figuur B35 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 09u00

Figuur B36 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 09u30

Figuur B37 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 10u00

Figuur B38 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 10u30

Figuur B39 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 11u00

Figuur B40 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 11u30

Figuur B41 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 12u00

Figuur B42 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 12u30

Figuur B43 - Gemeten en berekende stroomsnelheid ter hoogte van de Hooge Platen – 31/10/2007 13u00

Figuur B44 - Locatie HP_Noord – Vergelijking stroomsnelheid run004-meting

Figuur B45 - Locatie HP_Noord – Vergelijking stroomrichting run004-meting

Figuur B46 - Locatie HP_Noord – Stroomsnelheid van de verschillende simulaties voor een springtij

Figuur B47 - Locatie HP_Noord – Stroomrichting van de verschillende simulaties voor een springtij

Figuur B48 - Locatie HP_Noord – Stroomsnelheid van de verschillende simulaties voor een gemiddeld tij

Figuur B49 - Locatie HP_Noord – Stroomrichting van de verschillende simulaties voor een gemiddeld tij

Figuur B50 - Locatie HP_Noord – Stroomsnelheid van de verschillende simulaties voor een doottij
 Figuur B51 - Locatie HP_Noord – Stroomrichting van de verschillende simulaties voor een doottij
 Figuur B52 - Locatie HP_West – Vergelijking stroomsnelheid run004-meting
 Figuur B53 - Locatie HP_West – Vergelijking stroomrichting run004-meting
 Figuur B54 - Locatie HP_West – Stroomsnelheid van de verschillende simulaties voor een springtij
 Figuur B55 - Locatie HP_West – Stroomrichting van de verschillende simulaties voor een springtij
 Figuur B56 - Locatie HP_West – Stroomsnelheid van de verschillende simulaties voor een gemiddeld tij
 Figuur B57 - Locatie HP_West – Stroomrichting van de verschillende simulaties voor een gemiddeld tij
 Figuur B58 - Locatie HP_West – Stroomsnelheid van de verschillende simulaties voor een doottij
 Figuur B59 - Locatie HP_West – Stroomrichting van de verschillende simulaties voor een doottij
 Figuur B60 - Aangepast ruwheidsveld run005 model “Hooge Platen”

Figuur C1 - Waterstand te Terneuzen voor de simulatieperiode model “Rug van Baarland”
 Figuur C2 - Waterstand te meetlocatie MP_OSM voor het geselecteerde doottij te 21-22/09/2007
 Figuur C3 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 15u00
 Figuur C4 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 15u30
 Figuur C5 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 16u00
 Figuur C6 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 16u30
 Figuur C7 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 17u00
 Figuur C8 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 17u30
 Figuur C9 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 18u00
 Figuur C10 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 18u30
 Figuur C11 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 19u00
 Figuur C12 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 19u30
 Figuur C13 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 20u00
 Figuur C14 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 20u30
 Figuur C15 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 21u00
 Figuur C16 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 21u30
 Figuur C17 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 22u00
 Figuur C18 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 22u30
 Figuur C19 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 23u00
 Figuur C20 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 23u30
 Figuur C21 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 22/09/2007 te 00u00
 Figuur C22 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 22/09/2007 te 00u30
 Figuur C23 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 22/09/2007 te 01u00
 Figuur C24 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 22/09/2007 te 01u30
 Figuur C25 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 22/09/2007 te 02u00
 Figuur C26 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 22/09/2007 te 02u30

Figuur C27 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 03u00

Figuur C28 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 03u30

Figuur C29 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 04u00

Figuur C30 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 04u30

Figuur C31 - Waterstand te meetlocatie MP_OSM voor het geselecteerde gemiddeld tij te 24-25/09/2007

Figuur C32 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 19u30

Figuur C33 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 20u00

Figuur C34 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 20u30

Figuur C35 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 21u00

Figuur C36 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 21u30

Figuur C37 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 22u00

Figuur C38 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 22u30

Figuur C39 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 23u00

Figuur C40 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 23u30

Figuur C41 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 00u00

Figuur C42 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 00u30

Figuur C43 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 01u00

Figuur C44 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 01u30

Figuur C45 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 02u00

Figuur C46 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 02u30

Figuur C47 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 03u00

Figuur C48 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 03u30

Figuur C49 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 04u00

Figuur C50 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 04u30

Figuur C51 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 05u00

Figuur C52 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 05u30

Figuur C53 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 06u00

Figuur C54 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 06u30

Figuur C55 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 07u00

Figuur C56 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 07u30

Figuur C57 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 08u00

Figuur C58 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 08u30

Figuur C59 - Waterstand te meetlocatie MP_OSM voor het geselecteerde springtij te 28-29/09/2007

Figuur C60 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 28/09/2007 te 22u30

Figuur C61 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 28/09/2007 te 23u00

Figuur C62 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 28/09/2007 te 23u30

Figuur C63 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 00u00

Figuur C64 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 00u30

Figuur C65 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 01u00
Figuur C66 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 01u30
Figuur C67 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 02u00
Figuur C68 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 02u30
Figuur C69 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 03u00
Figuur C70 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 03u30
Figuur C71 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 04u00
Figuur C72 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 04u30
Figuur C73 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 05u00
Figuur C74 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 05u30
Figuur C75 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 06u00
Figuur C76 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 06u30
Figuur C77 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 07u00
Figuur C78 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 07u30
Figuur C79 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 08u00
Figuur C80 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 08u30
Figuur C81 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 09u00
Figuur C82 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 09u30
Figuur C83 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 10u00
Figuur C84 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 10u30
Figuur C85 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 11u00

Figuur D1 - Waterstand te Breskens voor de simulatieperiode model “Hooge Platen”
Figuur D2 - Waterstand te meetlocatie HP_West voor het geselecteerde doottij te 21-22/09/2007
Figuur D3 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 15u00
Figuur D4 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 15u30
Figuur D5 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 16u00
Figuur D6 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 16u30
Figuur D7 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 17u00
Figuur D8 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 17u30
Figuur D9 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 18u00
Figuur D10 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 18u30
Figuur D11 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 19u00
Figuur D12 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 19u30
Figuur D13 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 20u00
Figuur D14 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 20u30
Figuur D15 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 21u00
Figuur D16 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 21u30
Figuur D17 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doottij 21/09/2007 te 22u00

Figuur D18 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 21/09/2007 te 22u30

Figuur D19 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 21/09/2007 te 23u00

Figuur D20 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 21/09/2007 te 23u30

Figuur D21 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 00u00

Figuur D22 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 00u30

Figuur D23 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 01u00

Figuur D24 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 01u30

Figuur D25 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 02u00

Figuur D26 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 02u30

Figuur D27 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 03u00

Figuur D28 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 03u30

Figuur D29 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 04u00

Figuur D30 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – doortij 22/09/2007 te 04u30

Figuur D31 - Waterstand te meetlocatie HP_West voor het geselecteerde gemiddeld tij te 24-25/09/2007

Figuur D32 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 19u00

Figuur D33 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 19u30

Figuur D34 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 20u00

Figuur D35 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 20u30

Figuur D36 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 21u00

Figuur D37 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 21u30

Figuur D38 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 22u00

Figuur D39 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 22u30

Figuur D40 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 23u00

Figuur D41 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 24/09/2007 te 23u30

Figuur D42 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 00u00

Figuur D43 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 00u30

Figuur D44 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 01u00

Figuur D45 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 01u30

Figuur D46 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 02u00

Figuur D47 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 02u30

Figuur D48 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 03u00

Figuur D49 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 03u30

Figuur D50 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 04u00

Figuur D51 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 04u30

Figuur D52 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 05u00

Figuur D53 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 05u30

Figuur D54 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 06u00

Figuur D55 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 06u30

Figuur D56 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 07u00
Figuur D57 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 07u30
Figuur D58 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 25/09/2007 te 08u00
Figuur D59 - Waterstand te meetlocatie HP_West voor het geselecteerde springtij te 28-29/09/2007
Figuur D60 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 28/09/2007 te 22u00
Figuur D61 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 28/09/2007 te 22u30
Figuur D62 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 28/09/2007 te 23u00
Figuur D63 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 28/09/2007 te 23u30
Figuur D64 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 00u00
Figuur D65 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 00u30
Figuur D66 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 01u00
Figuur D67 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 01u30
Figuur D68 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 02u00
Figuur D69 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 02u30
Figuur D70 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 03u00
Figuur D71 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 03u30
Figuur D72 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 04u00
Figuur D73 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 04u30
Figuur D74 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 05u00
Figuur D75 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 05u30
Figuur D76 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 06u00
Figuur D77 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 06u30
Figuur D78 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 07u00
Figuur D79 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 07u30
Figuur D80 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 08u00
Figuur D81 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 08u30
Figuur D82 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 09u00
Figuur D83 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 09u30
Figuur D84 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 10u00
Figuur D85 - Dieptegemiddelde stroomsnelheid – gemiddeld tij 29/09/2007 te 10u30

Figuur E1 - Voorgestelde stortpolygoon locatie Rug van Baarland
Figuur E2 - Voorgestelde stortpolygoon locatie Hooge Platen Noord
Figuur E3 - Voorgestelde stortpolygoon locatie Hooge Platen West

LIJST VAN DE TABELLEN

Tabel 1: Overzicht uitgevoerde kalibratieruns model Rug van Baarland	8
Tabel 2: Model Rug van Baarland: gemiddelde afwijking per meetpost (alle stations) van.....	9
Tabel 3: Model Rug van Baarland: standaardafwijking t.o.v. gemeten stroomsnelheid	11
Tabel 4: Overzicht uitgevoerde kalibratieruns model Hooge Platen	13
Tabel 5: Model Rug van Baarland: gemiddelde afwijking per meetpost (alle stations) van.....	14
Tabel 6: Model Rug van Baarland: gemiddelde afwijking per meetpost (station Vlissingen & Borssele) van hoog- en laagwater t.o.v. metingen voor de verschillende runs	14
Tabel 7: Model Hooge Platen: standaardafwijking tov gemeten stroomsnelheid	16
Tabel 8: Pieksnelheden omgeving stortlocatie Rug Van Baarland	19
Tabel 9: Pieksnelheden omgeving stortlocatie Hooge Platen Noord.....	21
Tabel 10: Pieksnelheden omgeving stortlocatie Hooge Platen West	22

1 INLEIDING

In de ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium (OS2010) van 11 maart 2005 zijn door de Nederlandse en Vlaamse regering besluiten genomen die de aanleiding zijn voor de uitvoering van een groot aantal projecten in het Schelde-estuarium, die de veiligheid tegen overstromen, de toegankelijkheid van de Scheldehavens en de natuurlijkheid van het estuarium moet garanderen. De verruiming van de vaargeul is één van de onderdelen van de OS2010, bedoeld om de haven van Antwerpen toegankelijker te maken.

De verruiming bestaat uit volgende ingrepen:

- Het verdiepen van de vaargeul in de Schelde opdat de haven van Antwerpen toegankelijk wordt voor schepen met een diepgang tot 13,10 meter, onafhankelijk van het getij. Hiervoor moet worden gebaggerd op 14 ondiepe gedeelten: 11 zogenoemde 'drempels' en 3 plaatranden langs de vaargeul.
- Het verbreden van de vaargeul tot 370 meter. Dit gaat om de vaargeul vanaf de Europaterminal tot 500 meter stroomopwaarts van het Deurganckdok in Antwerpen, behalve bij de dam die daar ligt om de stroom te geleiden.
- Het aanleggen van een zwaaizone, tussen de Europaterminal en het Deurganckdok. In de zwaaizone kunnen de schepen wenden, zodat ze terug kunnen varen naar zee.

Om de vaargeul te verruimen, moet er worden gebaggerd. Daarbij komt baggerspecie vrij, in totaal ongeveer 14 miljoen kubieke meter. Die aanlegbaggerspecie moet op andere plekken in het Schelde-estuarium worden teruggestort. De vaargeul zal na de verruiming op diepte en breedte worden gehouden. Voor het onderhoud van de vaargeul moet jaarlijks tussen 10 en 15 miljoen kubieke meter baggerspecie worden gebaggerd.

In het milieueffectonderzoek [CAT, 2007] zijn verschillende projectalternatieven onderzocht voor het storten in het Schelde-estuarium. Voor de Beneden-Zeeschelde is één projectalternatief onderzocht. De aanlegbaggerspecie die vrijkomt in de Beneden-Zeeschelde, wordt gestort op diepe plekken in de vaargeul, op land en in de Schaar van Ouden Doel. De onderhoudsbaggerspecie na de verruiming op dezelfde plaatsen waar dat nu ook al gebeurt. Voor de Westerschelde werden 2 projectalternatieven weerhouden voor gedetailleerd onderzoek:

1. Projectalternatief Nevengeul - zoveel mogelijk storten in de nevengeulen. De aanlegbagger-specie wordt bij dit alternatief alleen in de nevengeulen gestort. Van de onderhoudsbagger-specie wordt de helft gestort in de hoofdgeul, de andere helft in de nevengeul.
2. Projectalternatief Plaatrand - zoveel mogelijk storten op de plaatranden. De aanlegbagger-specie wordt alleen op plaatranden gestort. De onderhoudsbaggerspecie wordt voor een deel in de hoofdgeul gestort (42%), voor een deel in de nevengeul (38%) en voor een deel op plaatranden (20%).

In het milieueffectonderzoek werd onderzocht welk alternatief het beste zal zijn voor het milieu. Dit wordt het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (afgekort MMA) genoemd. Het projectalternatief waarbij wordt gekozen voor storten op plaatranden, blijkt het meest milieuvriendelijk: het voedselgebied voor een aantal steltlopers wordt groter wanneer door storten de plaatranden aangroeien. Bovendien betekent het storten op de plaatranden dat er minder baggerspecie hoeft te worden gestort in de hoofdgeul. Dat is dus minder onderhoudswerk. Ook is het aantal plekken waar kan worden gestort, groter. Dat betekent dat de ruimte om in te spelen op de resultaten van de monitoring bij flexibel storten groter is.

De verruiming van de vaargeul is niet het enige project in het Schelde-estuarium. Om er zeker van te zijn dat de beschermde natuur in het estuarium niet in gevaar komt, moet er dus verder worden gekeken: wat zijn de opgetelde effecten van alle projecten die hier plaatsvinden? Die vraag wordt beantwoord in een Passende Beoordeling in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Er is bij het milieueffectrapport een passende beoordeling uitgevoerd. Daarin worden ook maatregelen aange-

dragen om negatieve effecten te verminderen, te verzachten of te compenseren. Die maatregelen zijn meegenomen in het MMA.

Uit de passende beoordeling volgt dat in de Westerschelde geen significant negatieve effecten op de beschermde soorten en habitats worden vastgesteld. De Beneden-Zeeschelde verliest enkele hectaren slikken en schorren door erosie. Dit effect wordt ruimschoots gecompenseerd door een compensatievoorstel: het afgraven van het gebied tussen Fort Filip en Noordkasteel, gecombineerd met het creëren van slikken en schorren. Op termijn wordt de kwaliteit van het estuarium in de Beneden-Zeeschelde en Westerschelde beter door de realisatie van nieuwe natuur.

2 DOEL VAN DE OPDRACHT

De opdracht heeft als doelstelling de opdrachtgever een beter inzicht te geven in de hydrodynamische en morfologische condities rond de in het milieueffectrapport voorgestelde nieuwe stortlocaties voor de aanlegbaggerspecie langs plaatranden. Het betreft de locaties Rug van Baarland (2,55 Mm³) (Figuur A1) en Hooge Platen Noord (1,70 Mm³) en Hooge Platen West (1,45 Mm³) (Figuur B1). Voor de Plaat van Walsoorden (2,00 Mm³) werd in het verleden reeds voldoende informatie ingewonnen en ervaring opgedaan in het kader van het uitgevoerde haalbaarheidsonderzoek [*Flanders Hydraulics Research, 2003*], en de uitvoering en opvolging [*WLB, 2006; NIOO, 2006; NIOO, 2007*] van de stortproeven in 2004 en 2006.

Het uit te voeren onderzoek moet voldoende inzichten verwerven om tegemoet te komen aan het gestelde in het bestek, conform aan het milieueffectenrapport “Verruiming vaargeul”:

“het gedetailleerd vaststellen van de uitgangssituatie, de gewenste eindrichting van het stortvak en de randvoorwaarden die dit stelt aan de wijze en fasering van het storten, de te monitoren parameters en de grenswaarden voor ingrijpen met hieraan gekoppeld de wijze van ingrijpen”

Met de kennis en intensieve monitoring uitgevoerd bij Walsoorden, is het mogelijk precieze en gedetailleerde operationele richtlijnen op te stellen bij de aanvang van de uitvoering van de verruiming in de Westerschelde voor plaatrandstortingen bij de bepaalde stortlocaties. Op basis van het uit te voeren onderzoek zal een voorstel gedaan worden van initiële stortstrategie voor de stortlocaties langs de plaatranden en de effecten op hydrodynamica na storten van de volledige hoeveelheid die vrijkomt bij de aanleg (incl. Plaat van Walsoorden).

De antwoorden op bovenvermelde doelstellingen zijn vereist vanuit het milieueffectrapport en zullen noodzakelijk zijn bij de milieuvergunningsaanvraag voor het terugstorten van de aanleg- en onderhoudsbaggerspecie in de Westerschelde en de uitvoering ervan.

3 PLAN VAN AANPAK

Op basis van de ervaring van het onderzoek naar de haalbaarheid van het storten van baggerspecie nabij de plaat van Walsoorden, is een aanpak gevolgd bestaande uit:

1. Historische analyse van de morfologische ontwikkelingen nabij de toekomstige stortlocaties
2. Uitvoeren van terreinmetingen
 - a. Stroompatroon metingen
 - b. Langdurige stromingsmetingen
 - c. Sedimenttransport metingen
3. Numerieke hydrodynamische modellering
4. Analyse van de terreinmetingen en simulatie om tot voorstel van praktijk-stortstrategie te komen
5. Opmaken detaildoelstellingen

In onderhavig rapport worden de resultaten van het eerste deel van stap 3 'Numerieke hydrodynamische modellering' beschreven. Hierbij vindt een validatie van de huidige toestand plaats op basis van de beschikbare terreinmetingen. De resultaten van de gevalideerde numerieke modellen worden vervolgens gebruikt om de afbakening van de stortpolygonen voor de locaties Rug van Baarland, Hooge Platen Noord en Hooge Platen West uit deelrapport 1 [WLB, 2008] te verfijnen.

4 BESCHRIJVING VAN HET NUMERIEKE MODEL

In deze studie worden de hydrodynamische condities rond 3 toekomstige stortlocaties in de Westerschelde, met name Rug van Baarland, Hooge Platen Noord en Hooge Platen West, bestudeerd met het oog op het geven van de invulling van de praktijk-stortstrategie. Hiervoor werden 2 verschillende numerieke modellen gebouwd: een eerste model om stortlocatie Rug van Baarland te bestuderen, een tweede model om stortlocaties Hooge Platen Noord en Hooge Platen West te onderzoeken. Beide modellen worden in dit hoofdstuk beschreven.

4.1 Het rekenrooster

Als basis voor het rekenrooster werd Kustzuid versie 3 gebruikt [afdeling Kust, 2005]. Het rekenrooster wordt voor deze studie aan de zeewaartse rand begrensd door de raai Westkapelle-Cadzand. Aan de landwaartse zijde wordt de begrenzing te Gent overgenomen uit het originele model. Enkel de Schelde wordt beschouwd: geen van de getijgebonden zijrivieren wordt meegenomen in de modellering. De resolutie van het Kustzuid versie 3 rekenrooster varieert tussen 200 en 300 meter voor de Westerschelde en tussen 40 en 400 meter voor de Zeeschelde. Aangezien deze resolutie vrij grof is voor het doel van de studie, werd gekozen om het model lokaal te verfijnen in het interessegebied. Hiervoor werd gebruik gemaakt van het NEVLA model [WLB, 2004]: dit model is 9 keer fijner – 3 keer in de richting volgens de thalweg, 3 keer in de richting loodrecht op de thalweg – vergeleken met het Kustzuid versie 3 model.

Voor het model waarmee de stortlocatie nabij de Rug van Baarland bestudeerd wordt, werd het gebied tussen de Braakmanhaven en de Veerhaven van Hansweert verfijnd (zie figuur A2). Voor het model waarmee de 2 stortlocaties nabij de Hooge Platen bestudeerd worden, werd de zone afwaarts het kanaal Gent-Terneuzen verfijnd (zie figuur B2). Vervolgens werden de nodige ingrepen gedaan om de verschillende modelgebieden perfect op elkaar te laten aansluiten. Op deze manier werden 2 domein decompositie (DD) modellen opgezet: voordeel van dit type model is de hoge resolutie in het interessegebied en een minder fijne resolutie erbuiten waardoor de rekentijd relatief beperkt kan worden.

4.2 De bathymetrie

Voor de bathymetrie wordt gebruik gemaakt van de meest recente peilingen. Als basis werd de meest recente data gebruikt, die in opdracht van het Waterbouwkundig Laboratorium opgemeten werd in het kader van de morfologische opvolging van de stortproeven nabij de plaat van Walsoorden. Vier verschillende zones kunnen hierbij worden onderscheiden:

- Het gebied van de Schaar van de Spijkerplaat rondom de Hooge Platen onder 0m GLLWS (multibeam-techniek): oktober 2007;
- Het gebied tussen Eendragtspolder en Hoedekenskerke rondom de Rug van Baarland onder 0m GLLWS (multibeam-techniek): oktober 2007;
- De hoofdgeul tussen de Drempel van Hansweert en het Nauw van Bath onder 0m GLLWS (multibeam-techniek): september 2007;
- Het intertidale gebied van de plaat van Walsoorden (laseraltimetrie-techniek): juni 2005.

Daarnaast werd voor de delen in het model aan dewelke nog geen waarde werd toegekend, gebruik gemaakt van de vaklodingen van 2005 voor de Westerschelde (opgemeten door RWS Zeeland) en de vaklodingen van 2004-2005 voor de Zeeschelde (opgemeten door de Vlaamse Hydrografie). Aan de gebieden die niet recent werden opgemeten (bv. Verdrongen Land van Saeftinge, het gebied opwaarts Schelle, ...) werd een bathymetrische waarde toegekend gebaseerd op de bathymetrie van het bestaande NEVLA model.

4.3 De randvoorwaarden

Een hydrodynamisch numeriek model moet aan de randen gevoed worden door hydrodynamische randvoorwaarden. De simulatieperiode die voor dit onderzoek is gebruikt stemt overeen met periode van beschikbare terreinmetingen die binnen het kader van dit project werden uitgevoerd, met name september - november 2007. Als afwaartse randvoorwaarde werd gekozen om de gemeten waterstand te Cadzand en Westkapelle op te leggen. Door gemeten waterstanden op te leggen wordt het effect van de meteorologie op de hydrodynamica onrechtstreeks meegenomen.

Aan de opwaartse randen werd te Rupelmonde het jaargemiddelde debiet van de Rupel opgelegd, terwijl te Gent de jaargemiddelde afvoer van de Schelde werd opgelegd. Het gebruik van jaargemiddelde bovenafvoeren enerzijds en de verwaarlozing van in- en uitstromende getijvolumes langsheen de Rupel anderzijds, maken dat het model aan de opwaartse zijde geen natuurgetrouwe weergave is. Echter in de Westerschelde, waar het interessegebied van deze studie is gelegen, is de invloed van het bovendebiet op de hydrodynamica quasi verwaarloosbaar zodat het model hier wel een natuurgetrouwe weergave is. Dit zal in een volgend hoofdstuk worden aangetoond.

4.4 De tijdstap

Als tijdstap werd voor het model "Rug van Baarland" voor alle simulaties 15 seconden gekozen. Voor het model "Hooge Platen" werd de tijdstap gekozen op 12 seconden. Voor deze tijdstap blijft het Courant getal in het fijne DD modelgebied beperkt tot 20, zoals getoond in Figuur A4 voor het model van "Rug van Baarland" en in Figuur B4 voor het model van "Hooge Platen". Buiten het interessegebied is het Courantgetal omwille van de grotere roosterresolutie nog kleiner.

5 KALIBRATIE VAN HET NUMERIEKE MODEL

In dit hoofdstuk zal de kalibratie van de numerieke modellen worden besproken. Het eerste deel van dit hoofdstuk zal handelen over het model nabij de stortlocatie Rug van Baarland, terwijl het tweede deel het model nabij de stortlocaties Hooge Platen Noord en West zal bespreken. In een eerste paragraaf wordt kort ingegaan op de gebruikte data voor de modelkalibratie.

5.1 Gebruikte kalibratie- en validatiedata

Om een numeriek model te kunnen kalibreren en valideren, is een uitgebreide set meetdata onontbeerlijk. In deze paragraaf wordt een korte opsomming gegeven van de gebruikte dataset. Meer informatie over deze meetdata is terug te vinden in [WLB, 2008].

- Waterstandsmetingen (continu-metingen)
 - Westerschelde: 10 min waarden, HMCZ databank RWS Zeeland
 - Zeeschelde: 10 min waarden, HYDRA databank Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout
- Stroomsnelheid (projectgebonden metingen)
 - OSM metingen ondiepwater (RWS Zeeland)
 - Meetlocatie Rug van Baarland: 29/10/2007 - 3/11/2007
 - Meetlocatie Hooge Platen Noord: 29/10/2007 - 3/11/2007
 - Meetlocatie Hooge Platen West: 29/10/2007 - 3/11/2007
 - EMF metingen intertidaal gebied (NIOO in opdracht van Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout)
 - Meetlocatie Rug van Baarland Noord: 15/01/2008
 - Meetlocatie Rug van Baarland Zuid: 12/01/2008
 - GPS-vlottermetingen (Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout)
 - Rug van Baarland: 26/09/2007
 - Hooge Platen: 24/10/2007

5.2 Model Rug van Baarland

De kalibratie van het model Rug van Baarland wordt opgesplitst in 2 onderdelen: een kalibratie op basis van de waterstand en een kalibratie op basis van de stroomsnelheid. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de uitgevoerde runs ten behoeve van de kalibratie.

Kalibratie model waterstand	
Run 001	Uniforme ruwheid geheel model (Manning 0,0220)
Run 002	Uniforme ruwheid per DD deelgebied (afwaarts 0,0230, midden 0,0240 en opwaarts 0,0265)
Run 003	Niet-uniforme ruwheid overgenomen uit Kustzuid versie 4 model
Run 004	Niet-uniforme ruwheid run 003, aangepaste topo-bathymetrie Boven-Zeeschelde
Run 005	Niet-uniforme ruwheid overgenomen uit FINEL2D model, topo-bathymetrie Boven-Zeeschelde cfr. run 004
Run 006	Niet-uniforme ruwheid run 005 gewijzigd volgens voortplantingssnelheid getijgolf, topo-bathymetrie Boven-Zeeschelde cfr. run 004
Run 016	Niet-uniforme ruwheid run 006 gewijzigd volgens voortplantingssnelheid getijgolf, topo-bathymetrie Boven-Zeeschelde cfr. run 004
Kalibratie model stroomsnelheid	
Run 007	Horizontale viscositeit 1,20 m ² /s
Run 008	Horizontale viscositeit 0,24 m ² /s
Run 009	Horizontale viscositeit 6,00 m ² /s
Run 010	HLES model voor berekening horizontale viscositeit
Run 011	Instelling run 009 inclusief parametrisatie voor spiraalstroming
Run 100	Lokale ruwheid t.h.v. Rug van Baarland gewijzigd (diepte-afhankelijke ruwheid tussen 0,020 en 0,040)
Run 101	Lokale ruwheid t.h.v. Rug van Baarland gewijzigd (diepte-afhankelijke ruwheid tussen 0,010 en 0,040)

Tabel 1: Overzicht uitgevoerde kalibratieruns model Rug van Baarland

5.2.1 Kalibratie op waterstand

De waterstand op een welbepaalde locatie in de Schelde is het gevolg van de getijvoortplanting in het estuarium. Het getij dat in de Noordzee wordt opgewekt, plant zich landinwaarts voort doorheen het estuarium. Naast de penetratie van de getijgolf in het estuarium, is er eveneens het effect van shoaling en reflectie van de getijgolf respectievelijk door dieptevariaties (morfologie) en geometrische wijzigingen (harde begrenzing) van het estuarium. Het cumulatieve effect van al deze fenomenen (en hun interactie) maakt dat de getijgolf zich voortplant zoals in de werkelijke rivier kan worden waargenomen. Uit de korte beschrijving hierboven volgt dat de getijvoortplanting wordt beïnvloed door 2 factoren: enerzijds de geometrie en de topo-bathymetrie van het estuarium, anderzijds de ladingsverliezen voornamelijk veroorzaakt door de bodemwrijving. Waar de geometrie en de topo-bathymetrie van het estuarium gekend zijn en (weliswaar geschematiseerd) correct in het model worden weergegeven, is de “ruwheid” een parameter die onbekend is. Daarom wordt deze parameter als kalibratieparameter gebruikt.

Een eerste stap in de kalibratie focust op de waterstanden. Hierbij wordt gekeken naar de waterstand in verschillende stations langsheen het estuarium. Op Figuur A5 worden de voor deze studie gebruikte waterstandstations getoond. Op deze locaties wordt door Hydro Meteo Centrum Zeeland (van de Nederlandse Rijkswaterstaat) de waterstand elke 10 minuten gemeten. De door het model voorspelde waterstanden zullen op deze locaties worden vergeleken met de natuurmetingen. Als kalibratieperiode werd 1/10/2007 tot 4/10/2007 gekozen. Zowel de vorm van de getijkromme als de hoog- en de laagwaters zullen worden vergeleken. De resultaten van de kalibratie zijn terug te vinden in Figuren A6 t.e.m. A16 in bijlage.

Om de bodemruwheid in het numerieke model te schematiseren, wordt gebruik gemaakt van de Manning ruwheid coëfficiënt. Voor een eerste simulatie run001 wordt een constante waarde voor de Manning ruwheid coëfficiënt gebruikt. Deze simulatie voorspelt te hoge hoogwaters, terwijl de laagwaters te laag worden voorspeld. De afwijking ten opzichte van de metingen wordt groter naarmate het meet-

station meer landinwaarts is gelegen. Ook voor de fase worden aanzienlijke afwijkingen teruggevonden: de afwijking van de fase is in tegenstelling tot de amplitude niet groter landinwaarts maar eerder random. Deze afwijkingen wijzen erop dat de getijgolf zich in het model niet voortplant zoals in werkelijkheid.

Vervolgens werd een niet-uniforme ruwheid in het model gebruikt. Een eerste run (run002) bestond uit een constante ruwheid per DD deeldomein. Daarnaast werd enerzijds zowel het bestaande ruwheidsveld van Kustzuid versie 4 [Afdeling Kust, 2005] (run003) en het ruwheidsveld van het FINEL2D model (Svasek Hydraulics, 2006) (run005) opgelegd. Door de aanpassing aan het ruwheidsveld, werden de afwijkingen ten opzichte van de natuurmetingen kleiner. Run003 gaf hierbij globaal het beste resultaat.

Aangezien er slechts een beperkte penetratie van de getijgolf opwaarts Rupelmonde werd teruggevonden, werd de topo-bathymetrie in de Boven Zeeschelde nagekeken. Door de minder fijne resolutie in dit gedeelte van het estuarium, bleek de topo-bathymetrie in het model op bepaalde delen sterk af te wijken van de realiteit. Hierop werden lokaal een aantal aanpassingen aan de topo-bathymetrie van het model uitgevoerd. Dit resulteerde in run004. In het interessegebied waren de verschillen wat betreft de getijvoortplanting met run003 beperkt, maar aangezien deze aanpassingen fysisch verantwoord zijn werd in het vervolg verder gewerkt met deze aangepaste topo-bathymetrie.

Het ruwheidsveld van run004 werd vervolgens verder aangepast. Hierbij werd de ruwheid tussen 2 getijposten verhoogd of verlaagd met de bedoeling om de getijgolf lokaal te vertragen of te versnellen. Dit resulteerde in run006, wat een aanzienlijke verbetering ten opzichte van run004 was wat betreft de waterstanden. Echter de fase werd door deze ingreep nauwelijks beïnvloed. Opnieuw werd het ruwheidsveld van run006 aangepast wat resulteerde in run016. In het algemeen zijn de resultaten van deze run nog iets beter vergeleken met run004.

	Hoogwater		Laagwater	
	Waterstand (cm)	Fase (min)	Waterstand (cm)	Fase (min)
Run001	17,9	5,9	14,9	4,1
Run002	10,2	7,1	8,9	9,1
Run003	11,8	6,5	9,1	7,1
Run004	11,6	6,5	8,9	7,5
Run005	16,2	5,6	11,6	4,8
Run006	9,4	6,5	7,2	8,4
Run016	9,2	4,5	5,3	8,1

Tabel 2: Model Rug van Baarland: gemiddelde afwijking per meetpost (alle stations) van hoog- en laagwater t.o.v. metingen voor de verschillende runs

In *Tabel 2* wordt gekeken naar de afwijking van de waterstand in het globale model. Hierbij werden de gedefinieerde waterstandsposten afwaarts Antwerpen gebruikt. Opwaarts Antwerpen presteert het model immers niet goed wegens de verwaarlozing van het kombergend vermogen van de Rupel. Daarnaast is er de vereenvoudigde schematisatie van het Verdrongen Land van Saeftinge (oudere topo-bathymetrie, constante ruwheid) in het numerieke model. Dit laat zich merken doordat het model minder goed begint te presteren vanaf Bath. In plaats van te kijken naar de prestatie van het globale model, wordt in *Tabel 3* enkel gekeken naar de waterstand in het interessegebied. Enkel de tijpost van Terneuzen en Hansweert (zie Figuur A5) worden in deze tabel beschouwd. Hieruit volgen dezelfde conclusies als uit *Tabel 2*, al zijn de afwijkingen kleiner vergeleken met het gemiddelde van alle meet-

stations. Dit is te wijten aan de mindere prestatie van het model opwaarts de Belgisch-Nederlandse grens.

	Hoogwater		Laagwater	
	Waterstand (cm)	Fase (min)	Waterstand (cm)	Fase (min)
Run001	11,1	9,5	12,4	1,5
Run002	7,1	8,0	9,1	5,0
Run003	8,7	8,5	8,3	3,0
Run004	8,7	8,5	8,2	2,5
Run005	12,6	8,0	11,1	1,5
Run006	6,5	6,0	6,2	4,0
Run016	6,8	3,0	4,2	3,5

Tabel 3: Model Rug van Baarland: gemiddelde afwijking per meetpost (station Terneuzen & Hansweert) van hoog- en laagwater t.o.v. metingen voor de verschillende runs

Op Figuren A9-A16 wordt de evolutie van het getij in verschillende stations gegeven. Zowel de resultaten van run001 (constant ruwheidsveld) als van run016 (het “beste” ruwheidsveld) worden hier gegeven. Hieruit blijkt dat de vorm van de getijcurve voor de stations van de Westerschelde voor beide simulaties vrij goed is. Vanaf de Belgisch-Nederlandse grens is er een afwijking tussen model en natuur waarneembaar die groter wordt naar opwaarts toe. Opvallend hierbij is dat het vooral de vloedfase is die afwijkt, terwijl de eb fase nog steeds behoorlijk goed wordt gereproduceerd. Eens opwaarts Rupelmonde worden de afwijkingen groot. Hierbij wordt herhaald dat de komberging van de Rupel niet in het model werd meegenomen: deze getijgebonden zijrivier van de Schelde wordt in het model geschematiseerd door een constante instroom van water. Dit veroorzaakt waarschijnlijk de afwijkingen in Zeeschelde. Aangezien het studiegebied van dit onderzoek in de Westerschelde ligt, is dit aanvaardbaar.

Uit bovenstaande wordt besloten dat het in run016 opgelegde ruwheidsveld de beste resultaten geeft wat betreft de waterstanden.

5.2.2 Kalibratie op stroomsnelheid

Na de kalibratie op basis van de waterstanden, zoals beschreven in voorgaande paragraaf, werd het model verder gekalibreerd op stroomsnelheid. Hiertoe werden de resultaten van het model vergeleken met deze van de vlottermetingen uitgevoerd op 26/09/2007 en van de OSM meting (MP OSM op Figuur A17) uitgevoerd van 29/10/2007 tot 22/10/2007. Daarnaast werden eveneens 2 snelheidsmetingen – gemeten tussen 11 en 16 januari 2008 in het intertidale gebied op de Rug van Baarland – gebruikt. Deze worden op Figuur A17 aangeduid met MP RB Noord en MP RB Zuid. Als simulatieperiode werd gekozen voor de periode 29/10/2007 tot 4/11/2007, een relatief korte periode omdat er meerdere kalibratieruns dienden te gebeuren. Deze periode stemt overeen met de werkelijke meetperiode voor de OSM meting. Voor de vlottermetingen en de meting van de snelheid op 2 punten op de plaat werd een vergelijkbaar getij uit de simulatieperiode geselecteerd om de resultaten van het model met de meetresultaten te vergelijken.

Als kalibratieparameter voor de stroomsnelheid werd de horizontale viscositeit gebruikt. Deze parameter kan ontbonden worden in 2 bijdragen: de moleculaire viscositeit en een bijdrage ten gevolge van sub-grid turbulentie (i.e. turbulentie binnen een rekencel die omwille van de ruimtelijke discretisatie van het model expliciet dient meegenomen te worden). De gebruiker dient een waarde voor deze parameter te kiezen rekening houdend met de resolutie van het rekenrooster. Voor het bestaande model werd met behulp van een veelgebruikte vuistregel een uniforme waarde van 1,20 m²/s berekend. In

run007 werd deze achtergrondwaarde voor de horizontale viscositeit gebruikt. Om de invloed van deze parameter te bestuderen, werd de achtergrondwaarde voor deze parameter in run008 5 maal kleiner gekozen en in run009 5 maal groter. Tot slot werd run010 uitgevoerd waarbij de horizontale viscositeit werd berekend met het HLES model [WLD, 2006]: met dit model wordt elke tijdstap per rekencel een waarde voor de horizontale viscositeit berekend. In Figuren A18-57 worden enkele resultaten van deze simulaties gegeven.

De snelheid gemeten met de vlotters wordt in Figuren A18-A43 vergeleken met de gesimuleerde stroomsnelheid van run007. Hieruit blijkt dat snelheidsgrootte en richting tijdens de eb- en de vloedfase behoorlijk goed worden berekend. Tijdens fasen van kentering zijn er afwijkingen waar te nemen, echter deze fase van het getij is voor deze studie minder belangrijk. Opvallend is eveneens dat het model de snelheden stelselmatig te klein voorspelt. Dit is mogelijk te wijten aan het verschil tussen de gemiddelde snelheid door het model berekend en de snelheid van de vlotters op een diepte van 3m (en minder voorkomend op een diepte van 6m). De simulaties waarbij de achtergrondwaarde voor de horizontale viscositeit werd gewijzigd, vertoonden nauwelijks afwijkingen ten opzichte van run007.

Door de vlottermetingen te vergelijken met de modelresultaten krijgt men een idee over de ruimtelijke verdeling van de stroomsnelheid in het model. Daarnaast werd de stroomsnelheid op het terrein op 1 locatie gedetailleerd opgemeten. Deze locatie wordt op Figuur A17 getoond. Hierbij wordt opgemerkt dat deze locatie in het model wordt voorgesteld door een rekencel van ca. 40m x 120m. Een vergelijking van de gemiddelde stroomsnelheid en de stroomrichting op deze locatie wordt gegeven op Figuur A44 respectievelijk Figuur A45. Hieruit blijkt dat de evolutie van de gemeten en de berekende snelheid dezelfde is, maar dat de pieksnelheden in het model algemeen gesproken iets lager zijn. Daarnaast valt op dat de kentering van eb naar vloed (en omgekeerd) in het model iets vroeger gebeurt. De afwijking tussen model en metingen tijdens deze fase van het getij werd reeds opgemerkt bij vergelijking van het computermodel met de resultaten van de vlottermetingen.

De 4 verschillende runs werden eveneens met elkaar vergeleken. Hierbij werd gefocust op een springtij, een gemiddeld getij en een doottij in de simulatieperiode. Op Figuren A46-A47 worden de resultaten van het springtij getoond, Figuren A48-A49 geven de stroomsnelheid en –richting voor een gemiddeld getij en Figuren A50-A51 voor een doottij. Hieruit wordt eveneens bevestigd dat de wijziging van de horizontale viscositeit slechts een beperkte impact heeft op de stroming. De stroomsnelheid is lichtjes groter wanneer een hogere waarde voor deze parameter wordt gebruikt, terwijl de stroomrichting nauwelijks een effect vertoont.

In *Tabel 3* wordt voor de verschillende simulaties de gemiddelde standaardafwijking van de stroomsnelheid en de stroomrichting van de modelsimulatie ten opzichte van de OSM-meting voor de hele simulatieperiode gegeven. De stroomsnelheid in het model heeft een standaardafwijking grootte-orde 5 à 6 cm/s, terwijl deze van de stroomrichting rond de 18° ligt. Hierbij wordt opgemerkt dat de relatief grotere afwijking voor de stroomrichting te wijten is aan het vroegere tijdstip van kentering (en dus van wijziging van stroomrichting) in het model. Tijdens de vloed- en de ebstroming is de afwijking tussen model en meting beperkter.

	$\sigma_{\text{stroomsnelheid}}$ (cm/s)	$\sigma_{\text{stroomrichting}}$ (°)
Run 007	5,9	18,9
Run 008	6,1	19,2
Run 009	5,3	17,2
Run 010	5,9	17,9
Run 011	5,4	17,3

Tabel 3: Model Rug van Baalrand: standaardafwijking t.o.v. gemeten stroomsnelheid voor verschillende simulaties

Op basis van bovenstaande bevindingen werd besloten dat de stroomsnelheden berekend in run009 de beste overeenstemming met de metingen vertonen. Er werd een extra simulatie – run011 – uitge-

voerd waarbij het 3D effect van spiraalstroming werd meegenomen, zij het als een parametrisatie in de gebruikte vergelijkingen. Spiraalstroming is een 3D effect dat vooral in bochten voor een afwijking van de stroomrichting ten opzichte van de thalweg kan zorgen. Wanneer dit effect optreedt, is de oppervlaktesnelheid meer naar de buitenbocht gericht, terwijl de richting van de stroming in de onderste waterlagen naar de binnenbocht toe is gericht. Uit de resultaten van deze simulatie wordt besloten dat er weinig verschil is tussen run009 en run011 in het interessegebied: de grootste afwijkingen zijn terug te vinden in de bochten. Voor het OSM meetpunt presteert run011 zelfs iets slechter dan run009.

Tot slot werd eveneens gekeken naar de snelheid op het intertidale gebied van de Rug van Baarland. In opdracht van het Waterbouwkundig Laboratorium werd in januari 2008 de stroomsnelheid gemeten op deze plaat gedurende meerdere getijden. Op Figuur A17 worden de 2 meetlocaties weergegeven, respectievelijk meetpunt RB_Noord en RB_Zuid. Tijdens de meetcampagne werd de stroomsnelheid op een hoogte van 20cm ten opzichte van de bodem gemeten. Per meetlocatie werden er 2 meettoestellen gebruikt, die op een onderlinge afstand van circa 70m ten opzichte van elkaar op de bodem werden geplaatst. Op Figuren A53-A54 en A56-A57 is te zien dat deze kleine afstand reeds een belangrijk verschil in waterdiepte en stroomsnelheid kan teweegbrengen. Hierbij wordt eveneens opgemerkt dat de grootte van de rekencellen in het numerieke model dezelfde grootte-orde hebben als de afstand tussen de 2 meetpunten.

Ondanks het verschil tussen meetperiode (januari 2008) en uitgevoerde simulatieperiode (oktober-november 2007) werd de stroomsnelheid op deze locaties vergeleken. Hiervoor werd in eerste instantie een gelijkaardig getij gezocht (gebaseerd op de gemeten waterstand te Terneuzen) tijdens de meet- en de simulatieperiode. In Figuur A52 wordt het getij van 31/10/2007 vergeleken met het getij van 15/01/2008. De vergelijking tussen de metingen en simulaties voor locatie RB_Noord gebeurden met deze getijden. Voor meetlocatie RB_Zuid werd het getij van 30/10/2007 en het getij van 12/01/2008 gebruikt. De waterstand te Terneuzen voor beide getijden wordt gegeven in Figuur A55.

Een vergelijking van de gemeten en gesimuleerde waterdiepte voor het meetpunt RB_Noord is gegeven in Figuur A53. Voor het meetpunt RB_Zuid is deze vergelijking terug te vinden op Figuur A56. Hieruit volgt dat de waterdiepte van de simulaties in dit punt steeds groter is vergeleken met de metingen. Met andere woorden de locatie in het model is lager gelegen in vergelijking met de werkelijke locatie (cfr. roostercel in het model van ca. 40m x 120m). Daarnaast kan een voorspelling van hogere waterstanden in het model eveneens verantwoordelijk zijn voor een grotere berekende waterdiepte. In ieder geval is het duidelijk dat het verschil in meting tussen de 2 punten (die in 1 rekencel van het model vallen) niet door het model kan worden weergegeven. Daarnaast wordt de stroomsnelheid in Figuren A54 en A57 vergeleken voor de noord- en de zuidlocatie op de Rug van Baarland. Hieruit volgt dat de stroomsnelheid van run009 qua patroon en grootte zeer goed overeenstemt met de metingen. Echter, gezien de grotere waterdiepte van de locatie in het model tegenover terrein en gezien het feit dat de meting min of meer een bodemsnelheid is waar het model een gemiddelde snelheid berekend, is dit niet in overeenstemming met de verwachting. Dit resultaat werd eveneens getoetst met de ecotopenkaart van 2004 (bron: RWS Zeeland) waaruit dit vermoeden min of meer werd bevestigd: er worden in het numerieke model relatief lage stroomsnelheden berekend daar waar de ecotopenkaart hoogdynamische zones aangeeft.

Om een betere overeenstemming te krijgen in de gesimuleerde en volgens de ecotopenkaart geschatte patronen, werd besloten om de ruwheidscoëfficiënt ter hoogte van het intertidale gebied te wijzigen. Er werd hierbij gewerkt met een diepteafhankelijke ruwheidscoëfficiënt, gaande van Manning $0,020\text{m}^{1/3}/\text{s}$ voor de laaggelegen intertidale zones tot Manning $0,040\text{m}^{1/3}/\text{s}$ voor de hoger gelegen intertidale zones in run100. In run101 werd de ruwheidscoëfficiënt gevarieerd tussen Manning $0,010\text{m}^{1/3}/\text{s}$ en $0,040\text{m}^{1/3}/\text{s}$. Opnieuw werd hierbij gekozen voor een diepteafhankelijke ruwheidsverdeling met de grootste ruwheid voor de hoogst gelegen gebieden. De berekende stroomsnelheid op locaties RB_Noord en RB_Zuid wordt op Figuur A54 respectievelijk A57 eveneens getoond. Hieruit blijkt dat deze aanpassing van de ruwheidscoëfficiënt de stroomsnelheid doet toenemen, terwijl de waterdiepte quasi niet wordt beïnvloed. De stroomsnelheid in de eb- en vloedgeul worden ten gevolge van de ruwheidsaanpassing slechts beperkt beïnvloed. Op Figuur A58 wordt het gebruikte ruwheidsveld voor run101 getoond. Het is echter niet duidelijk of deze snelheidstoename op het intertidale gebied voldoende is om stroomsnelheden in overeenstemming met de natuurwaarden te berekenen. Aangezien de ruwheidscoëfficiënt op de plaat hier algemeen gesproken kleiner is dan de ruwheidscoëfficiënt in de vloed- en ebgeul, werd besloten om deze ruwheid niet verder te verlagen. Verder on-

derzoek naar het effect van de ruwheid op de stroomsnelheid op de intertidale gebieden dringt zich echter op.

Uit de resultaten van de kalibratie van de stroomsnelheid wordt besloten dat run101 de beste resultaten toont: de stroomsnelheid op de intertidale gebieden wordt in deze simulatie mogelijk nog steeds onderschat, doch wegens gebrek aan een fysische verklaring voor een nog kleinere ruwheidscoëfficiënt op de intertidale plaat van de Rug van Baarland werd ervoor gekozen om dit niet toe te passen.

5.3 Model Hooge Platen

De kalibratie van het model Rug van Baarland wordt opgesplitst in 2 onderdelen: een kalibratie op basis van de waterstand en een kalibratie op basis van de stroomsnelheid. Hierbij werd maximaal gebruik gemaakt van de kennis opgedaan bij de kalibratie van het model “Rug van Baarland”. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de uitgevoerde runs ten behoeve van de kalibratie.

Kalibratie model waterstand	
Run 001	Uniforme ruwheid geheel model (Manning 0,0220)
Run 002	Niet-uniforme ruwheid model “Rug van Baarland” run 016
Run 003	Niet-uniforme ruwheid run 002 gewijzigd volgens voortplantingssnelheid getijgolf
Kalibratie model stroomsnelheid	
Run 004	Horizontale viscositeit 6,00 m ² /s, niet-uniforme ruwheid run 002
Run 005	Run004 met lokale ruwheidswijziging thv Rug van Baarland (diepte afhankelijke ruwheid tussen 0,010 en 0,040)

Tabel 4: Overzicht uitgevoerde kalibratieruns model Hooge Platen

5.3.1 Kalibratie op waterstand

Voor de kalibratie van het model “Hooge Platen” werd de periode van 1/10/2007 tot 4/10/2007 doorgerekend. Dezelfde kalibratieperiode werd gebruikt bij het model “Rug van Baarland”. Opnieuw werd gewerkt met de Manning formulering om de bodemruwheid in het numerieke model te schematiseren. De getijvoortplanting doorheen het estuarium werd bestudeerd aan de hand van de stations gegeven in Figuur A5.

Een eerste simulatie werd uitgevoerd met een constante ruwheid over het hele rekenmodel. In Figuren B5 tot B8 wordt de afwijking van fase en amplitude van de hoog- en de laagwaters gegeven. De hoogwaters worden overschat naarmate de getijgolf meer landinwaarts penetreert, terwijl de laagwaters naar opwaarts toe worden onderschat. Dit heeft een vergroting van de getijslag tot gevolg, waarvan de afwijking tussen Vlissingen en Antwerpen oploopt van 0cm tot 45cm. Wat de fase betreft zijn de afwijkingen eerder random verdeeld langsheen het estuarium. Gelijkaardige afwijkingen werden teruggevonden bij run001 met het model “Rug van Baarland”.

Voor een tweede run werd een ruimtelijk variërend ruwheidsveld gebruikt. Hierbij werd gekozen om het ruwheidsveld uit run016 van het model “Rug van Baarland” te gebruiken. Dit ruwheidsveld gaf immers voor het model “Rug van Baarland” de beste overeenstemming met de natuur. De resultaten van deze simulatie zijn terug te vinden in Figuren B5 tot B8, eveneens samengevat in Tabel 5 en Tabel 6. Hieruit volgt dat dit ruwheidsveld een aanzienlijke verbetering van de getijvoortplanting met zich meebrengt. Opvallend is dat het model minder goed presteert vanaf de Belgisch-Nederlandse grens. Een tweede vaststelling is dat de amplitude van de laagwaters veel beter wordt berekend dan de hoogwaters.

In run003 werd het ruwheidsveld van run002 aangepast met als doel de getijvoortplanting opwaarts de Belgisch-Nederlandse grens te verbeteren. Hiertoe werd de ruwheidscoëfficiënt tussen de waterstandstations Bath en Antwerpen aangepast met als doel de getijgolf lokaal te versnellen. Uit de resultaten is gebleken dat de fase van zowel de hoog- als de laagwaters nu een kleinere afwijking ver-

toond, echter dit ten koste van de amplitude. De totale afwijking (fase plus amplitude, gegeven in Figuur B7) is voor beide simulaties ongeveer dezelfde. Aangezien deze ruwheidsverandering eveneens de fase van de laagwaters te Vlissingen en te Borssele lichtjes verslechterd, werd gekozen voor run002 die de beste resultaten gaf.

De vorm van de getijkromme van run002 wordt vergeleken met natuurmetingen in Figuren B8-B15. Hierop is te zien dat er algemeen gesproken een goede overeenstemming is. Wel valt op dat de stijging van de waterstand vanaf Hansweert in het model een steiler verloopt kent dan de natuurmeting. Deze versteiling van de periode van stijgende waterstanden verandert naar opwaarts toe in een verschuiven van de getijkromme: in de natuur penetreert de getijgolf sneller dan in het model.

	Hoogwater		Laagwater	
	Waterstand (cm)	Fase (min)	Waterstand (cm)	Fase (min)
Run001	13,4	6,9	10,5	4,4
Run002	7,0	6,1	1,6	8,6
Run003	8,1	4,7	2,3	8,2

Tabel 5: Model Rug van Baarland: gemiddelde afwijking per meetpost (alle stations) van hoog- en laagwater t.o.v. metingen voor de verschillende runs

Tot slot wordt nog vermeld dat een identiek ruwheidsveld (run016 model "Rug van Baarland" en run 002 model "Hooge Platen") niet resulteert in eenzelfde getijvoortplanting. De overeenkomst met de natuur is iets beter bij het model van de Hooge Platen. Dit is eveneens te merken als men Figuur A8 vergelijkt met Figuur B7. Deze verschillen zijn te wijten aan een verschillend rekenrooster, en dus een verschillende discretisatie van de werkelijkheid.

	Hoogwater		Laagwater	
	Waterstand (cm)	Fase (min)	Waterstand (cm)	Fase (min)
Run001	0,8	6,5	3,7	2,5
Run002	6,0	4,0	1,5	1,5
Run003	6,0	4,0	1,6	3,0

Tabel 6: Model Rug van Baarland: gemiddelde afwijking per meetpost (station Vlissingen & Borssele) van hoog- en laagwater t.o.v. metingen voor de verschillende runs

Uit bovenstaande wordt besloten dat run002 de beste resultaten geeft. In het interessegebied zijn de afwijkingen wat betreft waterstand beperkt tot 6,0 cm en 4,0 minuten wat betreft de fase. Voor de laagwaters zijn de afwijkingen zelfs kleiner.

5.3.2 Kalibratie op stroomsnelheid

Na de kalibratie van de waterstand in het numerieke model, werd de kalibratie op de stroomsnelheid aangevat. Hiertoe werden de berekende waarden van het model vergeleken met de vlottermetingen uitgevoerd op 24/10/2007 en met de OSM metingen (meetpunt HP_Noord en HP_West op Figuur B16) uitgevoerd tussen 29/10/2007 en 22/11/2007. Als simulatieperiode werd gekozen voor de perio-

de 29/10/2007 tot 4/11/2007, een relatief korte periode zodat elke kalibratierun slechts een beperkte tijd in beslag neemt. Deze periode stemt overeen met de werkelijke meetperiode voor de OSM metingen. Voor de vlottermeting werd een vergelijkbaar getij uit de simulatieperiode geselecteerd om de modelresultaten met de meetresultaten te vergelijken.

Uit de kalibratie oefening van het model “Rug van Baarland” is gebleken dat de achtergrondwaarde voor de horizontale viscositeit weinig invloed heeft op de stroomsnelheid. Eveneens het gebruik van een HLES model noch de 2D parametrisatie van helicoïdale stroming konden een significante verbetering van de stroomsnelheden teweegbrengen. Daarom dat werd gekozen om run004 van het model “Hooge Platen” uit te voeren met de meest optimale instellingen van het model “Rug van Baarland” (cfr. run 009).

Op Figuren B17-B43 is een vergelijking van de berekende en gemeten stroomsnelheden te zien. Het betreft vlotterbanen die werden omgezet naar snelheidsvectoren. De vlottersnelheden werden voor deze figuren gebundeld per 30 minuten en vergeleken met berekende snelheidsvelden. Uit deze vergelijking blijkt dat de stroomsnelheden in het model goed worden gereproduceerd. De stroomversnelingen in het Vaarwater langs Hoofdplaat, de ebstroming langsheen de Noordelijke zandtong, de snelheidsgradiënt langsheen de Hooge Platen Noord zijn fenomenen die goed door het model worden gereproduceerd. Daarenboven zijn de stroomsnelheden van dezelfde grootte als de gemeten vlottersnelheden. Kleine afwijkingen ten opzichte van de natuur zijn terug te vinden bij de splitsing van de stroming ter hoogte van de kop van het Hooge Platen West en bij de stroming over de Westelijke zandtong.

Vervolgens werd de stroomsnelheid op 2 locaties in detail bestudeerd. Hiervoor werden de OSM metingen op locaties HP_West en HP_Noord (zie Figuur B16) gebruikt. De resultaten voor meetlocatie HP_Noord zijn terug te vinden op Figuren B44-B51, voor meetlocatie HP_West op Figuren B52-B59.

Voor meetlocatie HP_Noord wordt het verloop van de stroomsnelheid goed weergegeven. Wel valt op dat in de natuur een duidelijk verschil is tussen de 2 vloedfases: deze 2 fases zijn van elkaar gescheiden door een plateau met een constante snelheid. In de modelberekeningen vertoont dit verloop eerder een continue lijn, zonder uitgesproken constante vloodsnelheid tussen de 2 fases. Eveneens wordt opgemerkt dat de vloodsnelheid in het model stelselmatig te hoog wordt berekend, terwijl de ebsnelheid licht wordt onderschat. Tot slot is er een goede overeenstemming wat betreft de richting van de eb- en de vloodstroming. Enkel tijdens de kentering gedraagt het model zich afwijkend ten opzichte van de werkelijkheid. Deze afwijking is het sterkst aanwezig tijdens kentering laagwater.

Op Figuur B52 wordt de stroomsnelheid voor meetlocatie HP_West gegeven. Hierbij wordt opgemerkt dat de OSM meting op 1/11/2007 en 2/11/2007 soms is uitgevallen, waardoor er hiaten zijn in de meetreeks. Wat de grootte van de pieken in de eb- en vloodsnelheid betreft, is er een goede overeenstemming tussen de simulatie en de natuur. Het verloop van de stroomsnelheid vertoont wel een belangrijke afwijking. Tijdens de vloodfase is de fase met constante snelheid opnieuw afwezig, terwijl de ebstroming in het model sneller zijn piek bereikt vergeleken met de natuur. De richting van de eb- en de vloodstroming in het model komt opnieuw goed overeen met de werkelijkheid. Het moment van kentering – zowel hoog- als laagwater – gebeurt in het model vroeger vergeleken met de natuur.

Analoog als bij het model “Rug van Baarland” werd eveneens de ruwheid op de Hooge Platen gevarieerd. Hiervoor werd een nieuwe simulatie uitgevoerd, run005. De resultaten van deze simulatie zijn voor een springtij, een gemiddeld getij en een doottij eveneens weergegeven in Figuren B46-B51 voor meetlocatie HP_Noord en in Figuren B54-B59 voor meetlocatie HP_West. Hieruit volgt dat de stroomsnelheid tijdens de eb toeneemt, terwijl de snelheid tijdens de vloed quasi gelijk blijft. Op de Hooge Platen en ter hoogte van de Noordelijke zandtong is er in run005 een snelheidsafname ten opzichte van run004. Deze is beperkt tot 10 cm/s.

	$\sigma_{\text{stroomsnelheid}}$ (cm/s)	$\sigma_{\text{stroomrichting}}$ (°)
	Meetlocatie HP_Noord	
Run 004	8,0	24,3
Run 005	8,9	21,7
	Meetlocatie HP_West	
Run 004	9,9	34,9
Run 005	10,4	34,8

Tabel 7: Model Hooge Platen: standaardafwijking tov gemeten stroomsnelheid voor verschillende simulaties

Samenvattend worden de resultaten van de verschillende simulaties gegeven in Tabel 7. De standaardafwijking ten opzichte van de natuurwaarden worden hier gegeven voor meetlocatie HP_Noord respectievelijk meetlocatie HP_West. Hieruit volgt dat de afwijking in amplitude grootte-orde 10 cm/s bedraagt, terwijl de afwijking van stroomrichting groter is. Deze grotere afwijking van stroomrichting is te wijten aan het niet samenvallen van kentering in model en natuur.

Ondanks de iets grotere standaardafwijking voor run005 ten opzichte van run004 wordt toch besloten dat run005 betere resultaten geeft. Uit de vergelijking tussen de vlottermetingen en het model, is gebleken dat de stroming over de noordelijke zandtong in het model te groot wordt berekend. Door de diepteafhankelijke ruwheidsvariatie zoals in run005 toe te passen, wordt de snelheidsafwijking ten opzichte van de natuur op deze locatie verkleind. Tevens kan op Figuren B46-B51 worden gezien dat de piek ebsnelheid bij run005 beter met de natuur overeenkomt.

Uit de resultaten van de kalibratie van de stroomsnelheid wordt besloten dat run005 de beste resultaten geeft. Bij gebrek aan metingen op het intertidale gebied van de Hooge Platen is niet duidelijk wat de betrouwbaarheid van het model in deze zone is. Gezien deze onzekerheid moeten de berekende stroomsnelheden in deze zone met de nodige voorzichtigheid gebruikt worden.

5.4 Conclusie kalibratie

In dit hoofdstuk werd de kalibratie van de numerieke modellen besproken. Hierbij werd in een eerste stap gekalibreerd op waterstand (vertikaal getij), in een tweede stap op stroomsnelheid (horizontaal getij). Tijdens deze tweede stap werd steeds gecontroleerd dat de toegepaste wijzigingen geen negatief effect op de waterstand teweegbrachten.

Met een uniforme ruwheid werd reeds een goede weergave van de getijvoortplanting langsheen het estuarium bekomen. Waar de fase van het getij een redelijk goede overeenstemming met de realiteit vertoonde, werden de hoogwaters echter overschat en de laagwaters onderschat. Door gebruik te maken van een ruimtelijk variërend ruwheidsveld, werd de overeenstemming met de realiteit vergroot. Hierbij werd vastgesteld dat de afwijking groter wordt naarmate men zich meer naar opwaarts begeeft. Eveneens werd vastgesteld dat de laagwaters algemeen gesproken beter door de modellen worden gereproduceerd dan de hoogwaters. Opmerkelijk is de vaststelling dat het gebruik van hetzelfde ruwheidsveld in de 2 numerieke modellen een (lichtjes – grootte-orde 5,0 cm amplitude en 3 minuten fase) afwijkende voortplanting van de getijgolf geeft. Deze afwijking is dus enkel het gevolg van een andere discretisatie van de werkelijkheid. Na deze eerste fase van de kalibratie werd besloten dat de getijvoortplanting in de Westerschelde – en in het bijzonder in het interessegebied – een goede overeenstemming vertoonde met de metingen, voldoende voor de huidige studie.

Vervolgens werden de modellen gekalibreerd op de stroomsnelheid. Dit gebeurde aan de hand van een vergelijking van de berekende stroomsnelheden met de resultaten van de vlottermetingen en puntmetingen. Deze kalibratie beperkte zich wegens gebrek aan meer metingen tot het interessegebied. Uit deze tweede fase van de kalibratie werd besloten dat de horizontale viscositeit slechts een beperkte invloed heeft op de stroomsnelheid. Het gebruik van HLES en de 2D parametrisatie van spiraalstroming gaven voor deze modellen eveneens geen verbetering. Echter de stroomsnelheden in

het ondiepwater vertoonden een goede overeenstemming met de metingen. Enkel rond de kentering waren er belangrijke afwijkingen tussen model en werkelijkheid. Op het intertidale gebied werd de stroomsnelheid op de Rug van Baarland onderschat. Bij gebrek aan metingen kon dit voor de Hooge Platen niet worden geïnterpreteerd. Het toepassen van een ruimtelijk volgens de hoogteligging variërend ruwheidsveld, bracht hierin een verbetering. Naar de toekomst toe is het van groot belang bijkomende metingen uit te voeren in de intergetijdegebieden, met bijhorend onderzoek hieromtrent om de inzichten en de modellen te verbeteren.

Besluitend wordt gesteld dat beide numerieke modellen geschikt zijn voor verder onderzoek. De overeenstemming met de natuurmetingen is niet steeds 100% gegarandeerd, maar binnen het interessegebied en binnen de fase van het getij die voor deze studie van groot belang is, kan het model met voldoende betrouwbaarheid worden ingezet. Hierbij wordt herhaald dat de beperkingen van de modellen zich situeren rond de fase van kentering. De voortplanting van de getijgolf binnen het estuarium heeft – in het interessegebied van de numerieke modellen – een faseverschil grootte-orde 3 minuten ten opzichte van de natuur, waar de amplitude binnen een marge van 5,0 cm goed wordt voorspeld. Tot slot wordt vermeld dat de verhouding van de stroomsnelheid binnen een getijcyclus (cfr. eb-vloedstroming) en de variatie van de stroomsnelheid binnen een doodtij-springtij cyclus in het model kan afwijken van de werkelijkheid. Deze beperkingen dient de lezer in zijn achterhoofd te houden bij het lezen van de volgende hoofdstukken.

De modelinstellingen zoals bepaald uit de kalibratie werden gehanteerd om met de numerieke detailmodellen voor zowel de locatie Rug van Baarland, als de locaties Hooge Platen Noord en West een halve doodtij-springtij cyclus door te rekenen. Als simulatieperiode werd gekozen voor de periode 21/09/2007 tot 30/09/2007. Op Figuur C1 wordt de gemeten waterstand te Terneuzen gegeven voor deze periode, Figuur D1 toont de gemeten waterstand te Breskens voor dezelfde periode. In het rood wordt op deze figuren de getijden aangeduid representatief voor een doodtij, een gemiddeld getij en een springtij. De resultaten van deze figuren zullen in detail besproken worden in de volgende hoofdstukken.

6 RESULTATEN HYDRODYNAMISCH MODEL

In het vorige hoofdstuk werd de kalibratie van de numerieke modellen uitvoerig beschreven. Uit deze kalibratie werd besloten dat de modellen kunnen worden ingezet voor het verdere onderzoek. In dit hoofdstuk worden de modellen gebruikt voor gedetailleerd onderzoek van de locale hydrodynamiek rond de stortlocaties: hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen stortlocatie Rug Van Baarland en stortlocaties Hooge Platen Noord en Hooge Platen West. De periode 21/09/2007 tot 30/09/2007 – een halve doottij-springtij cyclus – werd met de modellen doorerekend.

6.1 Stortlocatie Rug van Baarland

Een grafiek van de gemeten waterstand te Terneuzen voor de simulatieperiode is terug te vinden op Figuur C1. In het rood worden op deze figuur de getijden aangeduid representatief voor een doottij, een gemiddeld getij en een springtij. De berekende stroomsnelheden voor deze 3 getijden zijn voor de stortlocatie Rug van Baarland terug te vinden in bijlage C.

Uit de simulaties wordt vastgesteld dat er een grote variatie is tijdens de doottij-springtij cyclus. Daar waar de stroomrichting eerder een kleine variatie vertoont is het verschil in stroomsnelheid tussen doottij en springtij zeer uitgesproken. Algemeen gesproken verdubbelt de maximale vloedstroom snelheid bijna, terwijl de maximale ebstroom snelheid circa 30% toeneemt. Uit de modelberekeningen blijkt dat in het Middelgat algemeen gesproken de piekstrooming tijdens de vloed groter is dan de piek bij de ebstrooming. Dit is echter te wijten aan het karakter van de vloed- en de ebstroom dat op deze locatie – net zoals op vele andere locaties in de Westerschelde – fundamenteel verschilt. Daar waar het verloop van de vloedstroom uit 2 fases bestaat (versnelling van kentering laagwater tot een bepaalde stroomsnelheid, nadien een constante stroomsnelheid tot ca. HW-3u, dan een nieuwe versnelling tot piekstrooming rond ca. HW-1u) blijft de maximale ebstroom – die in grootte beperkt is ten opzichte van de vloedstroom – gedurende de ganse eb quasi constant.

In het begin van de vloed komt het water uit de Everingen aangestroomd. Een deel van het water stroomt via de Zuid Everingen en het straatje van Willem in het Gat Van Ossensisse; via het dynamische gebied dat de Everingen en het Middelgat verbindt is er een belangrijke stroming naar het Middelgat toe. De stroming gebeurt in eerste instantie voornamelijk door het Middelgat, terwijl de stroomsnelheden in de vloedschuur beperkt zijn. De Rug van Baarland forceert in deze fase van het getij een groot deel van het debiet doorheen het Middelgat. Naarmate het water stijgt, stijgt eveneens het debiet – en bijgevolg ook de stroomsnelheden – doorheen de vloedschuur. Vanaf een bepaald water-niveau (rond HW-2u bij een springtij) begint de geul van de Molenplaat een significant debiet te trekken. Ongeveer een uur voor HW – rond maximale vloedstroom – is er vooral bij springtij een niet onbelangrijke stroming over het lager gelegen gedeelte van de Rug van Baarland. Er is hier niet echt sprake van een geultje, maar de stroomsnelheden in deze zone kunnen toch aardig oplopen. Bij een springtij wordt hier een piekstrooming van 100 cm/s berekend, een waarde die groter is dan de maximale stroomsnelheid doorheen de geul van de Moleplaat. Rond HW is de stroming in het Middelgat al sterk verminderd, terwijl er in het Gat van Ossensisse nog steeds vloedstroom groter dan 140 cm/s kunnen worden waargenomen.

Belangrijk op deze locatie is de invloed van de zandtong die aanleunt aan de Rug van Baarland bij het zeewaartse uiteinde van de Geul van de Molenplaat. Deze zandtong heeft tijdens de vloed zowel een invloed op de stroomsnelheid als op de stroomrichting. Wat de stroomsnelheid betreft, creëert de zandtong een dubbel snelheidshoofd: zowel aan de geulzijde als in de vloedschuur tussen de zandtong en de plaat is er een duidelijk te onderscheiden piekstrooming. Gedurende het grootste deel van de vloed zullen de snelheden in de vloedschuur circa 20 cm/s kleiner zijn vergeleken met deze in de geul Middelgat. Dit wordt bevestigd in Tabel 7 waar de maximale vloedstroom voor zowel een springtij, een gemiddeld getij als een doottij op beide locaties wordt gegeven. De 2 snelheidshoofden worden van elkaar gescheiden door de zandtong, waarboven de stroomsnelheid beperkt is. Wat betreft de stroomrichting zorgt de zandtong bij het begin van de vloed voor een oriëntatie van de stro-

ming in de vloodschaar naar het Middelgat toe. Naarmate de waterdiepte boven de zand tong toeneemt, wijzigt deze oriëntatie om bij HW bijna parallel aan de stroming in het Middelgat te zijn.

De ebstroming wordt ingezet met een beperkte stroming over de Rug van Baarland zelf. Opvallend hierbij is dat de grootste snelheden niet enkel optreden in de geul van de Molenplaat is waar de grootste snelheden optreden, maar dat de snelheid min of meer uniform is over de Rug van Baarland (op enkele hoger gelegen gebieden na). Vanaf circa HW+2u ontstaat er een meer ruimtelijk variërend beeld van de snelheid over de plaat: vanaf dit ogenblik zijn de grootste snelheden terug te vinden in de geul van de Molenplaat. Opnieuw springt eveneens het lager gelegen gedeelte van de Rug van Baarland er uit wat betreft stroomsnelheden. Hierbij wordt onmiddellijk opgemerkt dat de modelresultaten op de plaat omwille van de onzekerheden met grote voorzichtigheid geïnterpreteerd dienen te worden. Uit de simulatieresultaten wordt eveneens bevestigd dat de zand tong bij eb voor een uitgestrekte schaduwzone in de vloodschaar zorgt: de maximale ebsnelheid in deze zone wordt circa HW+2u bereikt (circa 75 cm/s bij een springtij) en zal gedurende de ebperiode geleidelijk aan afnemen. De rol van de zand tong neemt als het ware alsmaar toe in het creëren van een stroomluwe zone. Zoals uit de metingen reeds werd geconcludeerd, volgt eveneens uit de modelberekeningen dat deze zone zich uitstrekt van de zand tong tot de kleine plaat gelegen ten zuiden van de Rug van Baarland.

Bij een doottij (en in mindere mate bij een gemiddeld getij) is de waterdiepte bij HW op het intertidale gebied van de Rug van Baarland beperkt. Als gevolg hiervan zijn de debieten – en dus eveneens de snelheden – die door de geul van de Molenplaat en over het lager gelegen gedeelte temidden van de Rug van Baarland stromen beperkt. De stroomsnelheden tussen de zand tong en de Rug van Baarland zijn ook kleiner omwille van de lagere hoogwaters, wat op zijn beurt een grotere concentratie van de stroming in het Middelgat en kleinere snelheden in de vloodschaar veroorzaakt. Opmerkelijk is de vaststelling dat de maximale vloodsnelheid in de vloodschaar zowel bij doottij als bij springtij ongeveer 20 cm/s kleiner is dan de pieksnelheid in het Middelgat.

	Doodtij	Gemiddeld getij	Springtij
	Maximale vloodstroom		
Middelgat	70 cm/s	110 cm/s	150 cm/s
Vloodschaar	50 cm/s	90 cm/s	130 cm/s
Geul van de Molenplaat	30 cm/s	60 cm/s	90 cm/s
Lager gelegen gedeelte Rug van Baarland	20 cm/s	60 cm/s	100 cm/s
	Maximale ebstroom		
Middelgat	70 cm/s	100 cm/s	120 cm/s
Vloodschaar	45 cm/s	60 cm/s	75 cm/s
Geul van de Molenplaat	45 cm/s	60 cm/s	70 cm/s
Lager gelegen gedeelte Rug van Baarland	35 cm/s	60 cm/s	60 cm/s

Tabel 8: Pieksnelheden omgeving stortlocatie Rug Van Baarland

6.2 Stortlocatie Hooge Platen Noord

Voor de hydrodynamische berekeningen werd voor de stortlocatie Hooge Platen Noord dezelfde periode gebruikt als voor de stortlocatie Rug van Baarland. Een grafiek van de gemeten waterstand te Breskens – dichtbij de beschouwde stortlocatie – voor de simulatieperiode is terug te vinden op Figuur D1. In het rood wordt op deze figuur een doottij, een gemiddeld getij en een springtij aangeduid waarvan de stroomsnelheden hier in detail zullen besproken worden. Deze resultaten zijn terug te vinden in bijlage D.

De vloed is op deze locatie het eerst merkbaar in de Schaar van de Spijkerplaat. De vloedstroming wordt door de zeewaartse punt van de Hooge Platen gesplitst tussen de Schaar van de Spijkerplaat en het Vaarwater langs Hoofdplaat. Bij het begin van de vloed stroomt het water dat langs de steile oever van de Hooge Platen loopt – juist ten noorden van de Bol, het hoogste punt van dit intertidale gebied – evenwijdig met de plaatrand de noordelijke vloedschaar binnen. Tijdens deze fase van het getij wordt de vloedstroming door de noordelijke zandtong in 2 gesplitst: een belangrijk deel wordt afgebogen richting Schaar van de Spijkerplaat; reeds vanaf het begin van de vloed is er eveneens een debiet dat tussen de noordelijke zandtong en de Hooge Platen stroomt. Dit is vermoedelijk te wijten aan de opening tussen de zandtong en de plaat en werd met de GPS-vlottermetingen eveneens vastgesteld. Naarmate de vloed vordert nemen de snelheden in de vloedschaar (en eveneens in de Schaar van de Spijkerplaat) toe. Tussen beide locaties blijft een belangrijke snelheidsgradiënt bestaan, veroorzaakt door de noordelijke zandtong. Grosso modo kan gesteld worden dat de stroomsnelheid in de Schaar van de Spijkerplaat 25% groter is vergeleken met de snelheid in de vloedschaar. Dit wordt bevestigd door de snelheden uit Tabel 9. Een tweede vaststelling is dat de richting van de stroming over de noordelijke zandtong geleidelijk aan wijzigt. Daar waar deze tijdens de eerste fase van de vloed sterk wordt afgebogen richting Schaar van Spijkerplaat, wordt deze afbuiging kleiner tijdens de tweede fase. Dit effect is het meest opvallend aanwezig bij springtij, omwille van de hogere waterdieptes op de zandtong. Net voor hoogwater (omstreeks het moment dat de vloedsnellen hun maximum bereiken) worden de Hooge Platen overstroomd, waarbij er stroming uit de vloedschaar afbuigt richting Hooge Platen. De komberging van water op de plaat is blijkbaar voldoende groot om de stroomrichting in de vloedschaar te wijzigen. Hierbij wordt opgemerkt dat de stroomsnelheid naar de plaat toe gradueel afneemt; de stroomsnelheden op de plaat zelf blijven hierbij beperkt tot maximaal 60 cm/s bij springtij. Eens de maximale vloed voorbij is, is de stroming in de vloedschaar opnieuw parallel aan rand van de Hooge Platen. Het is dus enkel de plotse overstrooming van het gebied die voor een afwijking van de stroomrichting zorgt, terwijl een verdere toename van de waterdiepte van dit gebied geen effect heeft op de stroomrichting. Dit is tevens een verklaring voor de enkele GPS-vlotters die tijdens de meetcampagnes op de Hooge Platen werden gestuurd. Dit fenomeen is dus puur hydrodynamisch te verklaren, en niet te wijten aan meteorologische effecten.

Bij het begin van de eb stroomt het water over de noordelijke zandtong om zo in de vloedschaar terecht te komen. Hierbij is er een gradiënt in het verloop van de stroomsnelheid van de Schaar van Spijkerplaat naar de rand van de Hooge Platen. Op de zandtong zelf worden relatief grote snelheden berekend (vergelijkbaar met de stroming in de Schaar van Spijkerplaat). Het water dat op de plaat is gestuurd tijdens de vloed, stroomt in het begin van de eb langzaam van de plaat af via de vloedschaar. Echter in tegenstelling tot de vloedfase veroorzaakt deze stroming geen significante wijziging van stroomrichting in de vloedschaar. Naarmate het water daalt, wordt de ebstroming meer rond de noordelijke zandtong afgebogen. Dit effect treedt bij springtij op vanaf circa HW+2u, bij gemiddeld getij en doottij reeds vroeger. Als gevolg hiervan dalen de stroomsnelheden in de vloedschaar, die als het ware in de schaduw van de noordelijke zandtong komt te liggen. De maximale ebsnelheden in deze schaar variëren rond 60 cm/s voor een doottij tot circa 120 cm/s voor een springtij. Dit schaduweffect van de noordelijke zandtong is eveneens een bevestiging van de meetresultaten.

In de omgeving van de stortlocatie Hooge Platen Noord is er een groot verschil in stroomsnelheid tussen een doottij en een springtij. Dit is duidelijk zichtbaar uit de pieksnelheden opgesomd in Tabel 9. De stroomrichting daarentegen vertoont slechts kleine lokale verschillen, vooral te wijten aan effecten die verbonden zijn met de waterhoogte. Door deze kleinere waterhoogte bij een doottij (en in mindere mate bij een gemiddeld getij) blijft de afwijking van de vloedstroming veroorzaakt door de noordelijke zandtong groter vergeleken met een springtij. Daarentegen is de invloed van het “overstromen” van een groot deel van de Hooge Platen op de stroomrichting in de vloedschaar bij een doottij zo goed als afwezig, bij een gemiddeld getij veel minder sterk aanwezig. Tot slot is het schaduweffect van de noordelijke zandtong tijdens de eb bij een ander getij dan een springtij alleen maar groter.

	Doodtij	Gemiddeld getij	Springtij
	Maximale vloedstroom		
Schaar van Spijkerplaat	80 cm/s	160 cm/s	220 cm/s
Noordelijke vloed-schaar	60 cm/s	125 cm/s	190 cm/s
	Maximale ebstroom		
Schaar van Spijkerplaat	80 cm/s	130 cm/s	160 cm/s
Noordelijke vloed-schaar	60 cm/s	90 cm/s	120 cm/s

Tabel 9: Pieksnelheden omgeving stortlocatie Hooge Platen Noord

6.3 Stortlocatie Hooge Platen West

Aangezien de stortlocaties Hooge Platen Noord en Hooge Platen West dicht bij elkaar liggen, werd hiervoor eenzelfde model gebruikt. De resultaten voor de stortlocatie Hooge Platen West worden in bijlage D gegeven. Figuur D1 geeft voor deze resultaten de gemeten waterstand te Breskens voor de simulatieperiode.

De vloedstroming wordt ter hoogte van de stortlocatie tweemaal gesplitst: een eerste keer door de westelijke zandtong, een tweede keer door de zeewaartse punt van de Hooge Platen. Deze dubbele splitsing werd reeds met de GPS-vlotten vastgesteld. De zandtong splitst het water in een noordelijke stroming die richting Hooge Platen stroomt en een zuidelijke stroming in het Vaarwater langs Hoofdplaat. Dit eerste deel – de stroming richting Hooge Platen – wordt door de Hooge Platen opnieuw gesplitst in een noordelijke stroming die aansluiting vindt bij de stroming in de Schaar van Spijkerplaat en een stroming ten zuiden van de Hooge Platen die in de westelijke vloed-schaar wordt geforceerd om uiteindelijk over de aansluiting tussen de zandtong en de Hooge Platen in het Vaarwater langs Hoofdplaat terecht te komen. Bij het begin van de vloed is er in nabij de zeewaartse punt een grote ruimtelijke snelheidsgradiënt terug te vinden, waarbij de snelheid afneemt naarmate men dichterbij de plaat komt. Deze gradiënt schuift met het opkomen van het water op naar de Hooge Platen toe. Dit is eveneens vast te stellen aan de hand van de locatie van het splitsingspunt van de stroming afwaarts de plaat: in de loop van de tijd komt dit punt steeds dichterbij de plaat te liggen. Vanaf een bepaald waterniveau (circa HW-2u bij springtij) stroomt het water over de westelijke zandtong. De stroming lijkt de barrière van de ondertussen helemaal verdronken zandtong niet meer te ervaren. De maximale stroomsnelheden op deze locatie zijn behoorlijk hoog: tot 160 cm/s in het Vaarwater langs Hoofdplaat bij een springtij. Dit wordt geïllustreerd in Tabel 10. Omwille van de grote snelheidsgradiënt nabij de zeewaartse punt van de Hooge Platen, werd besloten om de pieksnelheid van zowel het gebied tegen de plaat (zeewaartse punt opwaarts) als het gebied verder van de plaat ter hoogte van de harde laag nabij Breskens (zeewaartse punt afwaarts) weer te geven.

Tijdens de eb is de stroming in de Schaar van Spijkerplaat – ten noorden van de stortlocatie Hooge Platen West – parallel aan de thalweg. Het noordelijke deel van de zeewaartse punt van de Hooge Platen ligt gedurende de ganse eb fase in de schaduw van de plaat. In het zuidelijke deel wordt de stroming afkomstig vanuit het Vaarwater langs Hoofdplaat verdeeld over het afwaartse deel van het Vaarwater langs Hoofdplaat en de vloed-schaar. Hierbij wordt de stroming bij het begin van de eb niet gehinderd door de westelijke zandtong. Bijgevolg neemt de stroming de kortste weg over de zandtong en ligt het grootste deel van de zeewaartse punt van de Hooge Platen in de schaduw. Vanaf een bepaald waterniveau (circa HW+3u bij een springtij) wijzigt dit: de westelijke zandtong begint een rol te spelen bij de uitstroming van het eb debiet en forceert een deel van het debiet om door de westelijke vloed-schaar te gaan. De stroming uit het Vaarwater langs Hoofdplaat wordt als het ware gesplitst in een deel doorheen het afwaartse stuk van het Vaarwater langs Hoofdplaat, een ander deel doorheen de westelijke vloed-schaar. Als gevolg hiervan verhogen de stroomsnelheden ter hoogte van het zuidelijke deel van de zeewaartse punt van de Hooge Platen om een beperkte piek te bereiken rond HW+4.5u. Hierbij wordt opgemerkt dat het gebied van de zeewaartse punt grenzend aan de plaat steeds in de schaduw van de Hooge Platen blijft liggen. Opnieuw is er een groot snelheidsverschil tussen het oostelijke en het westelijke deel van de voorgestelde stortlocatie, wat wordt bevestigd door

de getallen uit Tabel 10. De piek ebsnelheden in de stortlocatie zijn beperkt: deze zijn 2 tot 3 keer kleiner vergeleken met de vloedsnelheden.

Bovenstaande beschrijving was gebaseerd op de resultaten van een springtij. Bij een doottij en een gemiddeld getij zijn de resultaten sterk gelijkaardig. Wegens de lagere waterstanden, is de rol van de westelijke zand tong op de hydrodynamica bij deze getijden meer uitgesproken. Als gevolg hiervan wordt de stroming meer gericht op het de zeewaartse punt van de Hooge Platen: de westelijke zand tong stuwt het water bij de vloed door de westelijke vloodschaar, terwijl een deel van het ebdebiet eveneens ten noorden van de zand tong in de vloodschaar wordt geforceerd. Dus de richtingsverandering tijdens de vloed en vooral de uitwaaiering van de stroming bij het begin van de eb (die bij een springtij beiden voor een verlaging van de stroomsnelheden ter hoogte van de stortlocatie zorgden) blijven bij een doottij en in mindere mate bij een gemiddeld getij uit. Echter gezien de lagere stroomsnelheden bij een doottij en een gemiddeld getij in het algemeen, blijven de stroomsnelheden in het stortgebied kleiner vergeleken met een springtij.

	Doottij	Gemiddeld getij	Springtij
	Maximale vloedstroom		
Vaarwater langs Hoofdplaat	70 cm/s	140 cm/s	180 cm/s
Westelijke vloodschaar	60 cm/s	110 cm/s	140 cm/s
Zeewaartse punt afwaarts	60 cm/s	110 cm/s	160 cm/s
Zeewaartse punt opwaarts	30 cm/s	60 cm/s	80 cm/s
	Maximale ebstroom		
Vaarwater langs Hoofdplaat	80 cm/s	100 cm/s	130 cm/s
Westelijke vloodschaar	60 cm/s	80 cm/s	100 cm/s
Zeewaartse punt afwaarts	50 cm/s	60 cm/s	80 cm/s
Zeewaartse punt opwaarts	10 cm/s	20 cm/s	30 cm/s

Tabel 10: Pieksnelheden omgeving stortlocatie Hooge Platen West

7 ADVIES STORTPOLYGONEN

In een eerste rapport [WLB, 2008] werd op basis van de terreinmetingen een advies gegeven in verband met de afbakening van de stortpolygoenen voor de locaties Rug van Baarland, Hooge Platen Noord en Hooge Platen West. In de huidige fase van het onderzoek werd een numeriek model gebruikt om de resultaten van de natuurmetingen aan te vullen. In dit hoofdstuk wordt het advies in verband met de te hanteren stortpolygoenen verijnd op basis van de numerieke resultaten.

7.1 Stortlocatie Rug van Baarland

Op basis van de analyse van de terreinmetingen [WLB, 2008] werd een potentieel geschikt stortgebied voorgesteld. Dit gebied is gelegen langs de westelijke rand van de Rug van Baarland. Het wordt gekenmerkt door kleine stroomsnelheden (luwte) tijdens de eb. Tijdens de vloed zijn de stroomsnelheden hoger, doch zijn ze relatief lager dan de stroming in de nevengeul het Middelgat. De OSM-meting gaf aan dat in het meetpunt een grote variatie optreedt in snelheidsgrrootte over de springtij-doodtij-cyclus.

De resultaten van de numerieke modelsimulatie geven aan dat voor de volledige springtij-doodtij-cyclus er tijdens de ebfase een stroomluwe zone ontstaat begrensd door enerzijds de westelijke rand van de Rug van Baarland in het oosten en anderzijds de stroomlijn in het verlengde van de noordelijke zandton tot aan de zuidelijke punt van de Rug van Baarland in het westen. Bij springtij bedraagt de maximale stroomsnelheid bij eb in dit gebied 75 cm/s, terwijl dit bij een gemiddeld getij beperkt wordt tot 60 cm/s en 45 cm/s bij doodtij.

Tijdens het doodtij blijft ook de maximale vloedsnelheid in dit gebied beperkt tot 50 cm/s. Bij een gemiddeld getij varieert de maximale vloedsnelheid in dit gebied tussen 60 cm/s en 90 cm/s, met een gradiënt waarbij de snelheid toeneemt naarmate de afstand tot de plaat toeneemt. In de naastliggende nevengeul Middelgat treden bij vloed hogere snelheden (tot 110 cm/s) op. Bij een springtij varieert de maximale vloedsnelheid in dit gebied tussen 100 cm/s en 130 cm/s, met een gradiënt waarbij de snelheid toeneemt naarmate de afstand tot de plaat toeneemt. In de naastliggende nevengeul Middelgat treden hogere snelheden (tot meer dan 150 cm/s) op.

Op basis van deze hydrodynamische resultaten, kan verwacht worden dat het sedimenttransport op deze locatie vloed gedomineerd zal zijn. Tijdens de ebfase komt het gebied te liggen in het stroomluwe deel beschermd door de Rug van Baarland. Er wordt verwacht dat de sedimenttransporten tijdens de ebfase klein zullen zijn. Tijdens de vloedfase kunnen grotere sedimenttransporten (met name tijdens springtij) optreden, doch deze zouden al bij al beperkt blijven. Dit is tevens in overeenstemming met de resultaten van de sedimenttransportmetingen die binnen dit project uitgevoerd werden.

Op basis van de analyse van zowel de terreinmetingen en de numeriek modelsimulaties wordt geconcludeerd dat het hierboven beschreven gebied (Figuur E1) beschouwd kan worden als potentieel geschikt stortgebied. De verwachting is dat de gestorte specie netto gezien relatief stabiel zal zijn.

7.2 Stortlocatie Hooge Platen Noord

Op basis van de analyse van de terreinmetingen [WLB, 2008] werd een potentieel geschikt stortgebied voorgesteld. Dit gebied is gelegen langs de noordelijke rand van de Hooge Platen. Het gebied is gelegen in een van de meest dynamische delen van de Westerschelde. Door het ontbreken van een aansluiting van de zandton tot de plaat, wordt het voorgestelde stortgebied slechts gedurende een beperkte periode van het getij gekenmerkt door lagere stroomsnelheden tijdens de ebfase.

De resultaten van de numerieke modelsimulatie geven aan dat voor de volledige springtij-doodtij-cyclus er tijdens de ebfase een zone ontstaat waar de stroomsnelheid lager is dan in de nevengeul Schaar van de Spijkerplaat. Dit gebied is gelegen langs de noordelijke rand van de Hooge Platen en wordt begrensd in het noorden door de zandton en de stroomlijn in het verlengde ervan. Bij springtij

kan de maximale stroomsnelheid in dit gebied echter oplopen tot 120 cm/s, terwijl dit bij een gemiddeld getij 90 cm/s bedraagt en 60 cm/s bij doottij. Bij springtij en gemiddeld getij ontstaat een gradiënt in stroomsnelheid, waarbij de stroomsnelheid toeneemt naarmate de afstand tot de plaat toeneemt. Bij doottij is deze gradiënt minder uitgesproken. Gedurende de eerste 2 uren van de eb fase treden, zowel tijdens springtij als bij gemiddeld getij, deze hogere stroomsnelheden (respectievelijk hoger dan 90 cm/s en 75 cm/s) op.

Tijdens het doottij blijft de maximale vloodsnelheid in het gebied beperkt tot 60 cm/s. Bij een gemiddeld getij varieert de maximale vloodsnelheid in dit gebied tussen 90 cm/s en 125 cm/s, met een gradiënt waarbij de snelheid toeneemt naarmate de afstand tot de plaat toeneemt. In de naastliggende nevengeul Schaar van de Spijkerplaat treden hogere snelheden (tot 160 cm/s) op. Bij een springtij varieert de maximale vloodsnelheid in dit gebied tussen 150 cm/s en 190 cm/s, met een gradiënt waarbij de snelheid toeneemt naarmate de afstand tot de plaat toeneemt. In de naastliggende nevengeul treden hogere snelheden (tot 220 cm/s) op.

Tijdens het springtij treden de hoge snelheden (120 cm/s en hoger) tevens gedurende een langere periode (minstens 60 minuten) op. Ook bij gemiddeld getij is de stroomsnelheid gedurende 60 minuten hoger dan 100 cm/s in het gebied.

Deze maximale stroomsnelheden, zowel bij eb als bij vloed, zijn aanzienlijk hoger dan de maxima nabij de Rug van Baarland en de Plaat van Walsoorden.

Op basis van deze hydrodynamische resultaten, tevens bevestigd door de sedimenttransportmetingen die in de eerste fase van dit onderzoek uitgevoerd werden, kan verwacht worden dat het sedimenttransport op deze locatie zowel tijdens de vloodfase als tijdens de eb fase zal optreden. Gelet op de hogere stroomsnelheden, die tevens gedurende een langere periode van het getij worden aangehouden, is de verwachting dat het sedimenttransport op deze locatie belangrijk is, maar wel vloedgedomineerd. Gelet op de snelheidsgradiënt, kan verwacht worden dat het transport afneemt naarmate de afstand tot de plaat afneemt.

Het gebied gelegen langs de noordelijke rand van de Hooge Platen, begrensd in het noorden door de zandtong en de stroomlijn in het verlengde ervan, wordt desalniettemin gekenmerkt door lagere snelheden dan de naastliggende nevengeul. Het herstellen van de aansluiting van de zandtong aan de Hooge Platen kan ervoor zorgen dat het gebied tijdens de eb fase in een stroomluwe komt te liggen. Hierbij moet direct opgemerkt te worden dat deze strategie ingaat tegen de natuurlijke morfologische ontwikkeling en dat de afscheuring van de zandtong zich waarschijnlijk op termijn opnieuw zal willen voltrekken.

Op basis van de analyse van zowel de terreinmetingen en de numeriek modelsimulaties wordt geconcludeerd dat de stortlocatie nabij de noordelijke rand van de Hooge Platen gelegen is in een van de meest dynamische gedeelten van de Westerschelde. Het hierboven beschreven gebied (Figuur E2) kan beschouwd worden als potentieel geschikt stortgebied. Gelet op de hogere sedimenttransporten is de verwachting dat de gestorte specie minder stabiel zal zijn, waarbij verwacht wordt dat het sediment netto in vloedrichting zal bewegen. De aanbeveling geldt om in eerste instantie een beperkte hoeveelheid aan te brengen en de morfologische dynamiek ervan nauwgezet op te volgen. Mogelijk kan het vloedgedomineerde sedimenttransport de aansluiting van de zandtong aan de plaat bevorderen, wat een gunstig effect zal hebben voor de stabiliteit van het in een volgende fase gestorte materiaal.

7.3 Stortlocatie Hooge Platen West

Op basis van de analyse van de terreinmetingen [WLB, 2008] werd een potentieel geschikt stortgebied voorgesteld. Dit gebied is gelegen langs de westelijke punt van de Hooge Platen. Het wordt gekenmerkt door kleine stroomsnelheden (luwte) tijdens de eb. Tijdens de vloed zijn de stroomsnelheden hoger. De OSM-meting gaf aan dat in het meetpunt een redelijke variatie optreedt in snelheidsgrootte over de springtij-doottij-cyclus.

De resultaten van de numerieke modelsimulatie geven aan dat voor de volledige springtij-doottij-cyclus er tijdens de eb fase een zone wordt gevormd waar de stroomsnelheid lager is. Dit gebied is gelegen in de schaduw van de Hooge Platen en wordt begrensd in het noorden door de stroomlijn vertrekkende vanaf de noordelijke hoek van de punt van de plaat en in het zuiden door de stroomlijn in

het verlengde van de daar aanwezige zandtong. Bij springtij varieert de maximale stroomsnelheid bij eb in dit gebied van 30 cm/s tot 80 cm/s, naarmate de afstand van de plaat toeneemt. Bij doortij is de variatie beperkt: van 10 cm/s tot 50 cm/s. Bij gemiddeld getij bevindt de variatie zich tussen deze extremen. Deze stroomluwe zone breidt zich gedurende een getijcyclus (zowel tijdens springtij, gemiddeld getij en doortij) uit naarmate de waterstand daalt (plaat creëert een grotere schaduw). Het geultje langs de noordelijke rand van de zandtong wordt weliswaar gekenmerkt door hogere stroomsnelheden. Een deel van het water afkomstig uit het Vaarwater langs de Hoofdplaat stroomt hierlangs naar het mondingsgebied.

Tijdens het doortij blijft ook de maximale vloodsnelheid in het gebied beperkt tot 60 cm/s. Bij een gemiddeld getij varieert de maximale vloodsnelheid in dit gebied tussen 60 cm/s en 110 cm/s, met een gradiënt waarbij de snelheid afneemt naarmate de afstand tot de plaat afneemt. In de naastliggende geulen treden hogere snelheden (tot 120 à 140 cm/s) op. Bij een springtij varieert de maximale vloodsnelheid in dit gebied tussen 80 cm/s en 160 cm/s, met een gradiënt waarbij de snelheid afneemt naarmate de afstand tot de plaat afneemt. In de naastliggende geulen treden hogere snelheden (tot 180 cm/s) op. Het geultje langs de noordelijke rand van de zuidelijke zandtong wordt opnieuw gekenmerkt door hogere stroomsnelheden. Een deel van het water van het mondingsgebied stroomt hierlangs naar het Vaarwater langs de Hoofdplaat.

De maximale stroomsnelheden in het potentieel geschikt stortgebied, zowel bij eb als bij vloed, zijn aanzienlijk hoger dan de maxima in de stortgebieden nabij de Rug van Baarland en de Plaat van Walsoorden.

Op basis van deze hydrodynamische resultaten, kan verwacht worden dat het sedimenttransport op deze locatie vloed-gedomineerd is. Deze situatie is vergelijkbaar met de plaat van Walsoorden, waarbij de stortzone eveneens gelegen is ter hoogte van de zeewaartse punt van de plaat. Gelet op de hogere stroomsnelheden is de verwachting dat het sedimenttransport op deze locatie belangrijk is. Dit wordt bevestigd door de sedimenttransportmetingen die in de eerste fase van dit onderzoek uitgevoerd werden. Sediment zal binnen dit gebied vanuit de diepere gedeelten naar de ondiepere gedeelten toe getransporteerd worden. Omwille van de snelheidsgradiënt (waarbij de stroomsnelheid afneemt naarmate men dichterbij de plaat komt) zal in de ondiepere gedeelten het sedimenttransport lager zijn, waardoor slechts een beperktere fractie naar het litorale deel van de plaat toe getransport zal worden.

Op basis van de analyse van zowel de terreinmetingen en de numeriek modelsimulaties wordt geconcludeerd dat de stortlocatie nabij de westelijke rand van de Hooge Platen gelegen is in een van de meest dynamische gedeelten van de Westerschelde. Het hierboven beschreven gebied (Figuur E3) kan nochtans beschouwd worden als potentieel geschikt stortgebied. Gelet op de hogere sedimenttransporten is de verwachting dat de gestorte specie minder stabiel zal zijn. Het sediment zal echter naar de plaat toe getransporteerd worden, waar het omwille van de aanwezige snelheidsgradiënt terecht komt in minder dynamische zones. Desalniettemin geldt de aanbeveling om in eerste instantie een beperkte hoeveelheid aan te brengen en de morfologische dynamiek ervan nauwgezet op te volgen.

8 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Onderhavige studie heeft als doelstelling de opdrachtgever een beter inzicht te geven in de hydrodynamische condities rond de in het milieueffectrapport voorgestelde nieuwe stortlocaties langs plaatranden. Het betreft de locaties Rug van Baarland, Hooge Platen Noord en Hooge Platen West. In een eerste deelrapport van dit determinatieonderzoek [WLB, 2008] werd op basis van een historische morfologische analyse en een analyse van natuurmetingen een eerste voorstel gedaan over het gebied langs deze plaatranden dat als geschikt kan beschouwd worden voor het storten van baggerspecie. In de huidige fase van het onderzoek werden numerieke modellen opgezet, die aan de hand van de uitgebreide meetdata werden gekalibreerd en gevalideerd. Deze modellen werden vervolgens ingezet om het voorgestelde gebied langs de plaatranden dat als geschikt kan beschouwd worden voor het storten van baggerspecie gedetailleerder vast te stellen.

De hydrodynamische condities in het stortgebied Rug van Baarland zijn gelijkaardig aan deze van de Plaat van Walsoorden. Nabij de Plaat van Walsoorden werden reeds 2 in situ proefstortingen uitgevoerd. Op basis van de opgedane ervaring en de positieve resultaten van de uitgevoerde proefstortingen [WLB, 2006], wordt besloten dat de locatie langs de Rug van Baarland waarschijnlijk geschikt is als toekomstig stortgebied. Het gebied dat als potentieel stortgebied in aanmerking komt (zie Figuur E1) ligt tijdens de eb in een stroomluwe zone gecreëerd door de Rug van Baarland en de zandtong. De vloedsnelheden in het gebied blijven eveneens beperkt, al zijn deze groter dan de ebsnelheden. De verwachting is dat het gestorte materiaal door de vloedstroming beperkt zal worden getransporteerd om zo aansluiting te vinden bij de plaat. Dit proces zal echter beperkt zijn en de specie zal netto gezien relatief stabiel zal zijn. Stortingen ter hoogte van het voorgestelde gebied Rug van Baarland bieden mogelijkheden om het areaal laagdynamisch intertidaal en ondiepwatergebied te vergroten. Dit moet in een later stadium van het onderzoek bevestigd worden.

Ter hoogte van de Hooge Platen werden 2 voorgestelde stortgebieden onderzocht. Het gebied Hooge Platen Noord is gelegen langs de noordelijke rand van de Hooge Platen, in een van de meest dynamische delen van de Westerschelde. De stroomsnelheden op deze locatie (zowel eb- als vloedsnelheden) zijn aanzienlijk hoger vergeleken met het stortgebied Rug van Baarland. Kenmerkend voor deze locatie is het ontbreken van een aansluiting van de zandtong aan de plaat. Dit wordt veroorzaakt door de sterke vloedstroming door de vloedschaar tussen de zandtong en de Hooge Platen en de noordelijke migratie van de Schaar van de Spijkerplaat (cyclisch proces). Door het ontbreken van deze aansluiting, ontstaat er tijdens een groot deel van de ebfase geen stroomluwe zone in de vloedschaar. Het creëren van een aansluiting van de zandtong aan de Hooge Platen (door gerichte stortingen) kan ervoor zorgen dat het gebied tijdens de ebfase in een stroomluwe zone komt te liggen. Dit houdt echter in dat tegen de natuurlijke ontwikkeling in wordt gewerkt, en aldus kan verwacht worden dat de vloedstroming op termijn de aansluiting tussen de zandtong en de Hooge Platen zal verbreken. Op Figuur E2 wordt het potentiële stortgebied voor het gebied Hooge Platen Noord weergegeven. Gezien de grote stroomsnelheden op deze locatie (en de bijgevolg moeilijk te voorspellen morfologische evolutie van een storting in dit gebied) wordt aanbevolen om in eerste instantie een beperkte hoeveelheid baggerspecie aan te brengen en nauwgezet op te volgen. Mogelijk kan het vloedgedomineerde sedimenttransport de aansluiting van de zandtong aan de plaat bevorderen. Dit kan eventueel gepaard gaan met stortingen langsheen de noordelijke plaatrand om de vloedstroming meer in de Schaar van de Spijkerplaat te houden. Deze optie zal in de derde fase van het determinatieonderzoek worden onderzocht.

De derde voorgestelde stortlocatie betreft de Hooge Platen West. Dit gebied is kwalitatief qua hydrodynamische kenmerken gelijkaardig aan het stortgebied nabij de Plaat van Walsoorden, doch is gelegen in één van de meest dynamische gebieden van de Westerschelde. Tijdens de vloedfase is het gebied onderhevig aan sterke stromingen dwars op de punt van de plaat. Zowel de zandtong als de punt van de plaat splitsen de vloedstroming tussen het Vaarwater langs de Hoofdplaat in het zuiden, en de Schaar van de Spijkerplaat in het noorden. Tijdens de eb creëren de Hooge Platen een schaduwzone ter hoogte van de zeewaartse plaatpunt. Daar de zandtong geen aansluiting heeft aan de zuidelijke rand van de plaat, blijft er hier een gebied bestaan met een aanzienlijke ebstroming. Deze

stroming zou gereduceerd kunnen worden door een aansluiting tussen zandtong en plaat te creëren. Het meer zeewaarts splitsen van de vloedstroming zou ook kunnen bijdragen aan het beperken van de stromingen door deze vloedschaar. Op Figuur E3 wordt het potentiële stortgebied voor het gebied Hooge Platen West weergegeven. Gelet op de grotere dynamiek in dit gebied, is het vooralsnog niet duidelijk hoe de gestorte specie morfodynamisch zal evolueren. Daarom wordt voorgesteld om in een eerste fase een beperkte hoeveelheid sediment te dumpen, die nauwgezet gemonitord zal worden. Mogelijk zal deze storthoeveelheid geleidelijk aan naar de Hooge Platen worden getransporteerd om daar aansluiting te vinden aan de zeewaartse plaatpunt.

In de huidige fase van het onderzoek werd gedetailleerd het gebied langs de plaatranden bepaald, dat als geschikt kan beschouwd worden voor het storten van baggerspecie. In de derde en laatste fase van deze studie zal onderzocht worden wat de te verwachten positieve effecten (met name potenties voor het creëren van laagdynamisch intertidaal en ondiepwatergebied) van de plaatrandstortingen op deze locaties kunnen zijn. Tevens zullen de mogelijke negatieve effecten en hun kans op optreden onderzocht worden.

9 REFERENTIES

Afdeling Kust, 2005, "*Evaluatie van hydraulische modellen voor operationele getijvoorspellingen – Deelopdracht 1: evaluatie op basis van Nederlandse randvoorwaarden*", september 2005.

Consortium Arcadis-Technum (CAT), 2007. "*Hoofdrapport Milieueffectrapport - Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde*", oktober 2007.

Flanders Hydraulics Research, 2003, "*M778/1 Alternative dumping strategy Walsoorden – Results physical & numerical modelling*", november 2003.

NIOO, 2006. "*Alternatieve stortstrategie voor de Westerschelde – Ecologisch monitoringprogramma proefstorting Walsoorden – Rapport 11/11*", maart 2006.

NIOO, 2007. "*Alternatieve stortstrategie voor de Westerschelde – Voortzetting monitoringprogramma proefstorting Walsoorden – Rapport 6/6*", juni 2007.

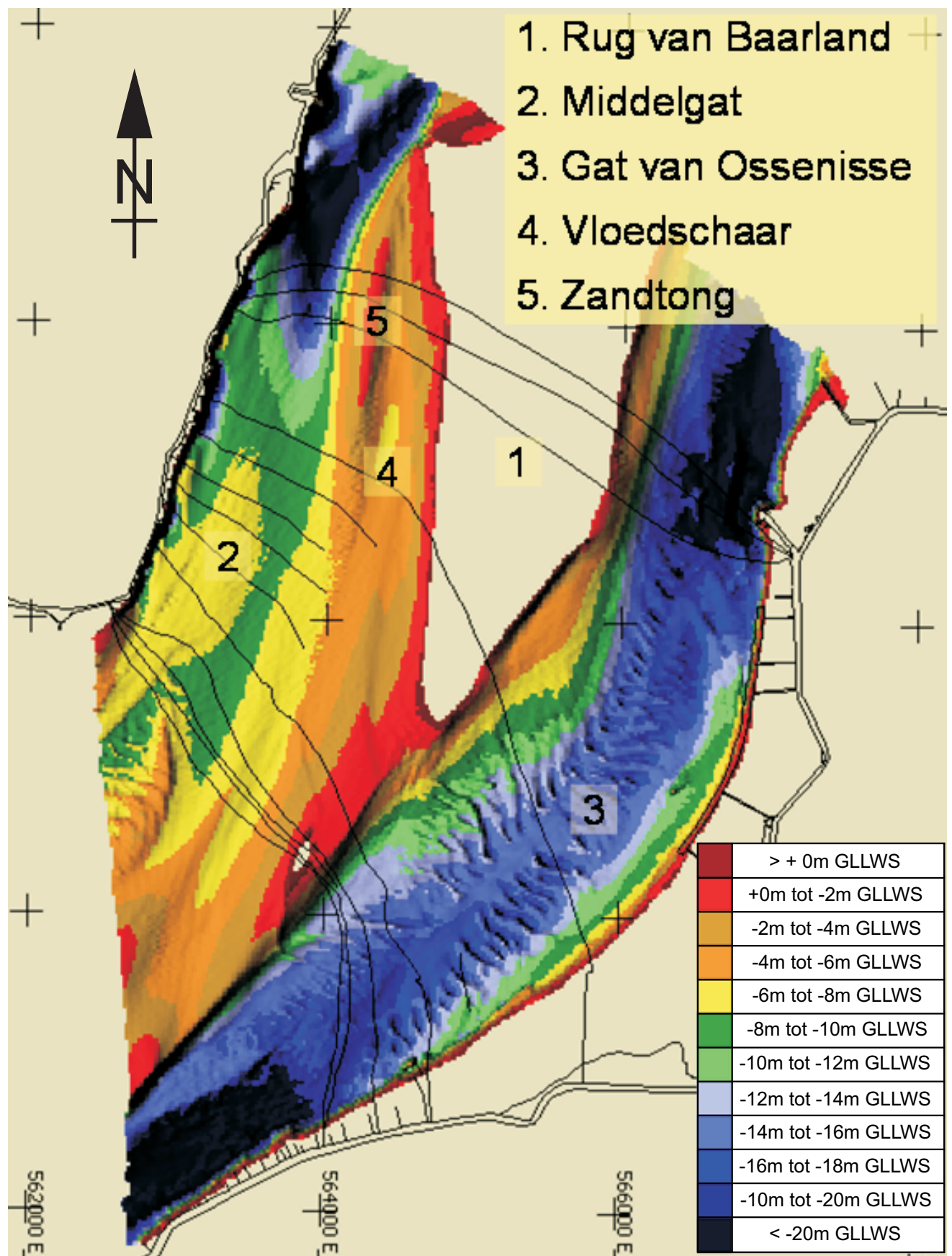
Svasek Hydraulics, 2006, "*Morfodynamische berekeningen van de Westerschelde met behulp van FINEL2d – Eindrapport*", november 2006.

Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout (WLB), 2004, "*M753 2Dh NEVLA Scheldemodel – Bouw en afregeling stromingsmodel*", februari 2004.

Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout (WLB), 2006, "*M754/2C Alternatieve stortstrategie Westerschelde – Eindevaluatie proefstorting Walsoorden*", april 2006.

Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout (WLB), 2008, "*Westerschelde – Determinatieonderzoek plaatrandstortingen – Deelrapport 1*", januari 2008.

WL Delft Hydraulics (WLD), 2006, Delft3D-FLOW user manual, November 2006.



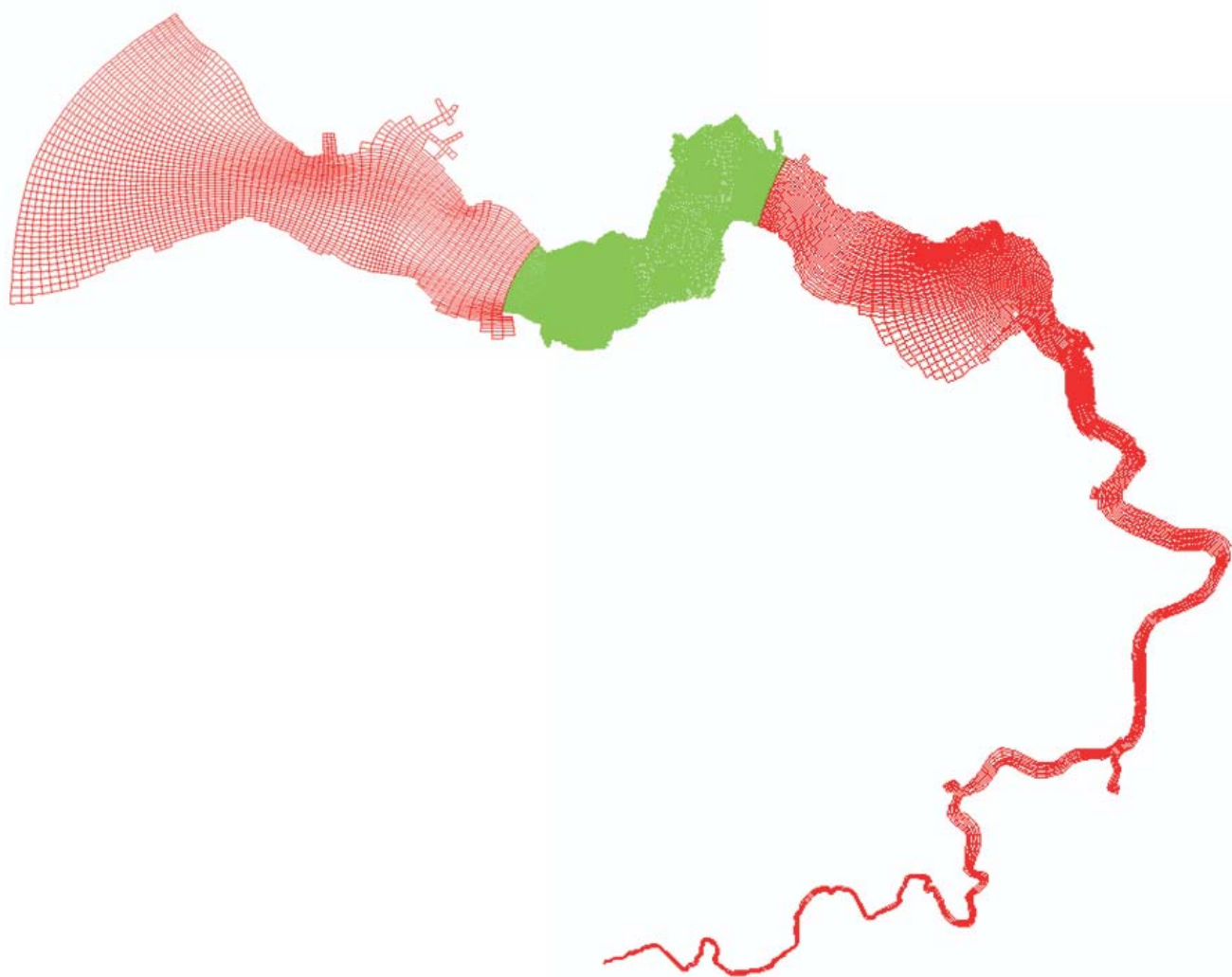
Overzicht gebied Rug van Baarland



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A1



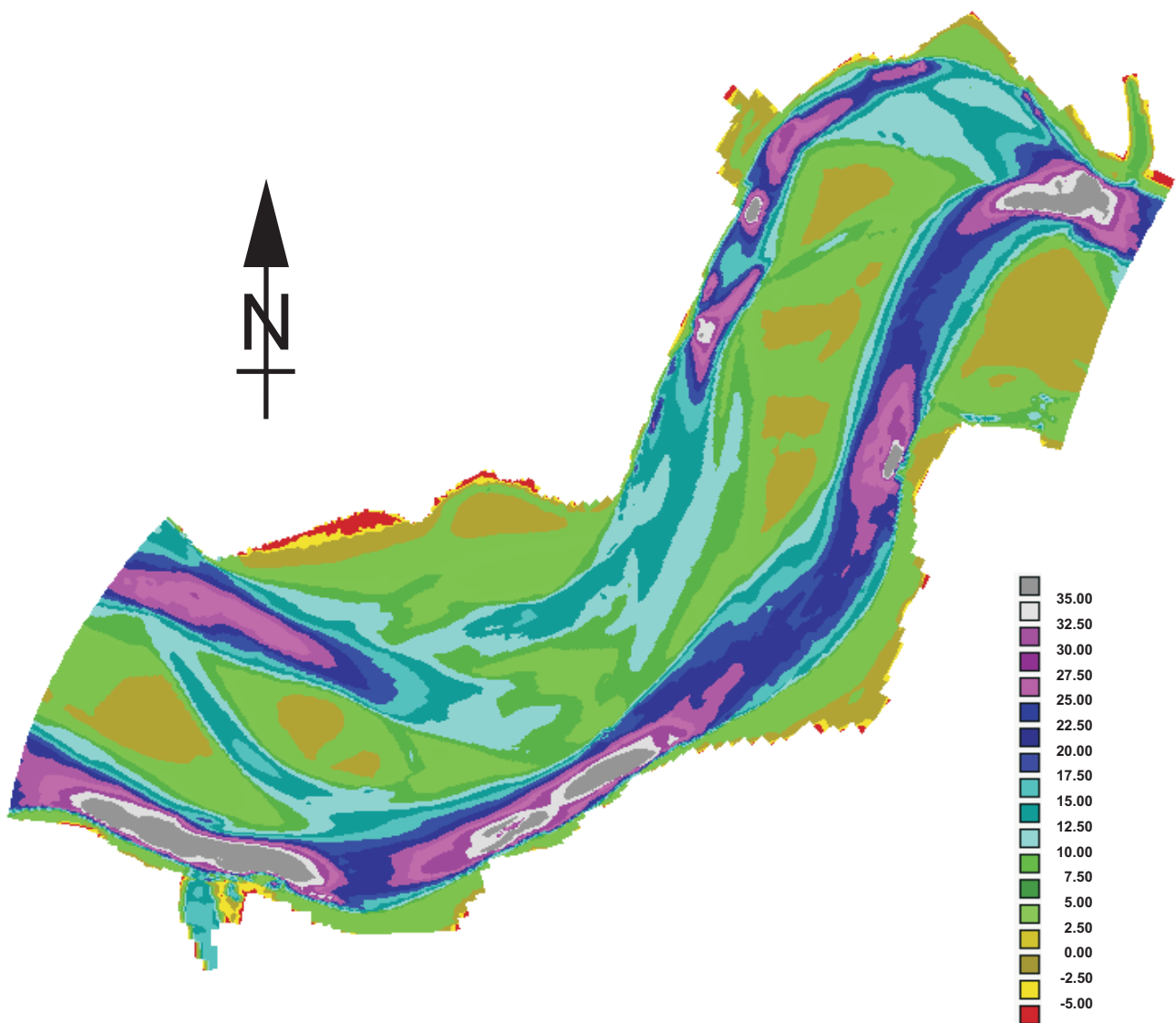
Rekenrooster model "Rug van Baarland"
DD model bestaande uit 3 deelgebieden
De groene zone is het interessegebied met fijne resolutie



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A2



Model "Rug van Baarland"
Bathymetrie van het fijne interessegebied

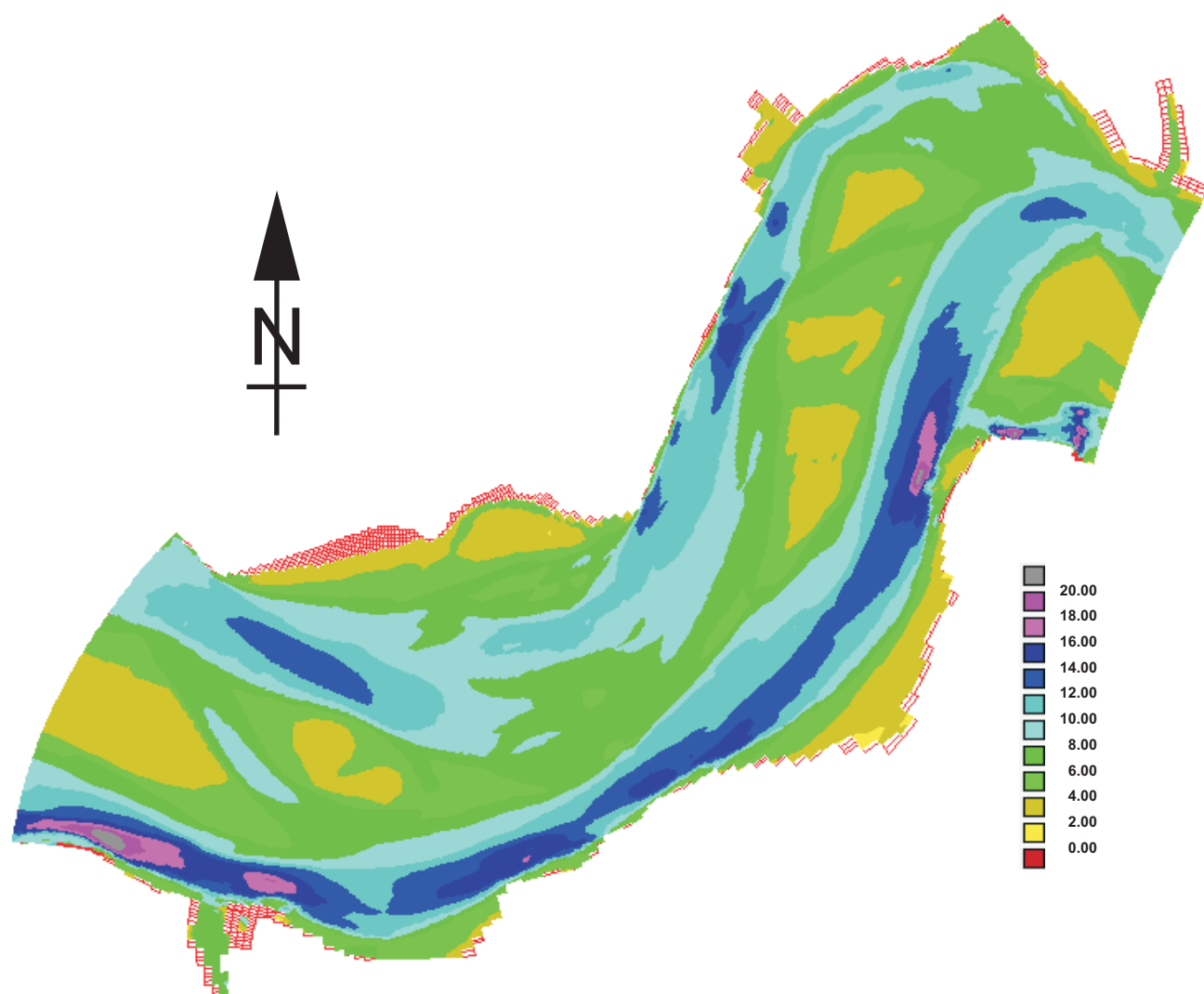
Verticaal referentieniveau
m onder NAP



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A3



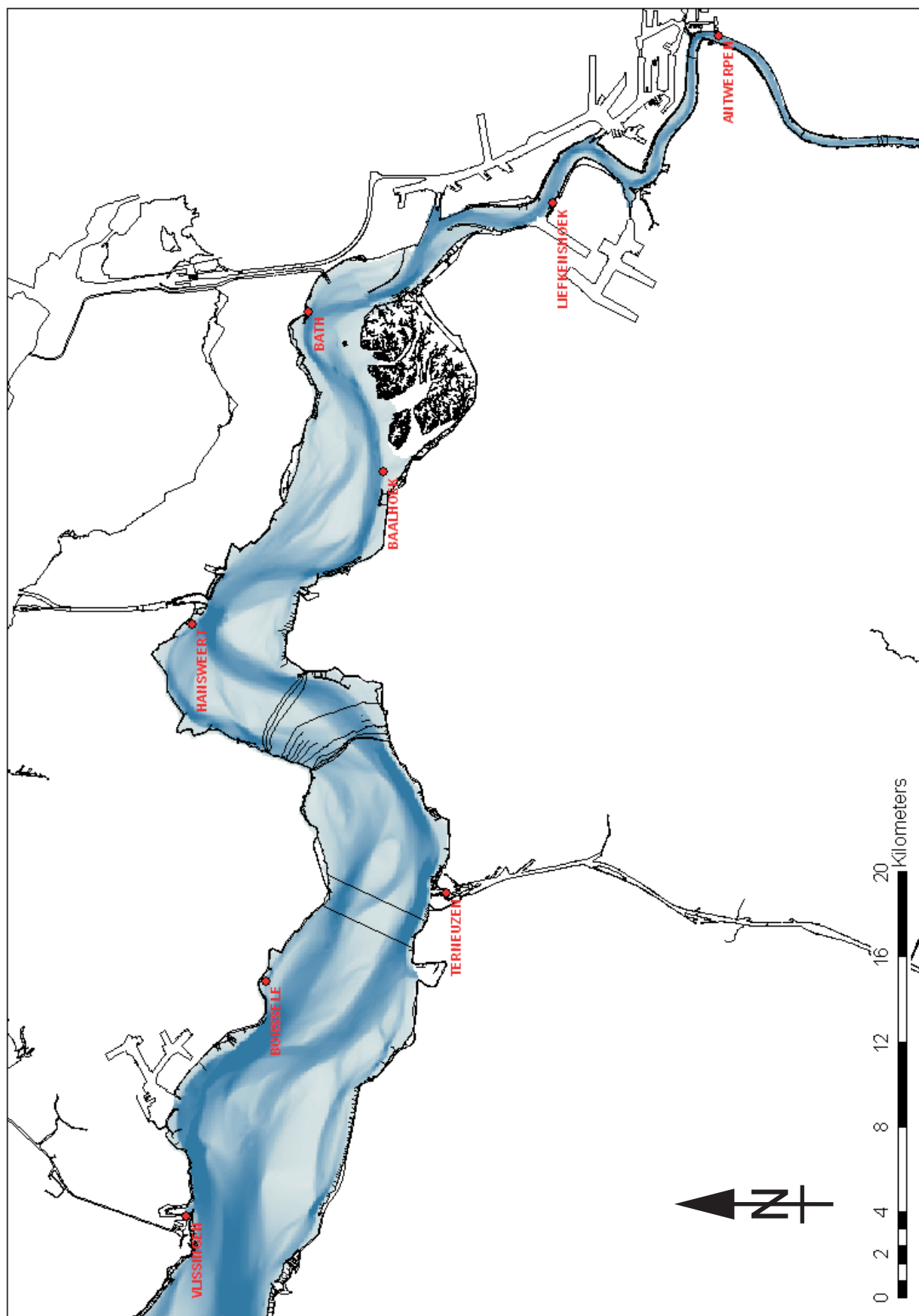
Courant getal van het fijne DD model "Rug van Baarland"



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A4



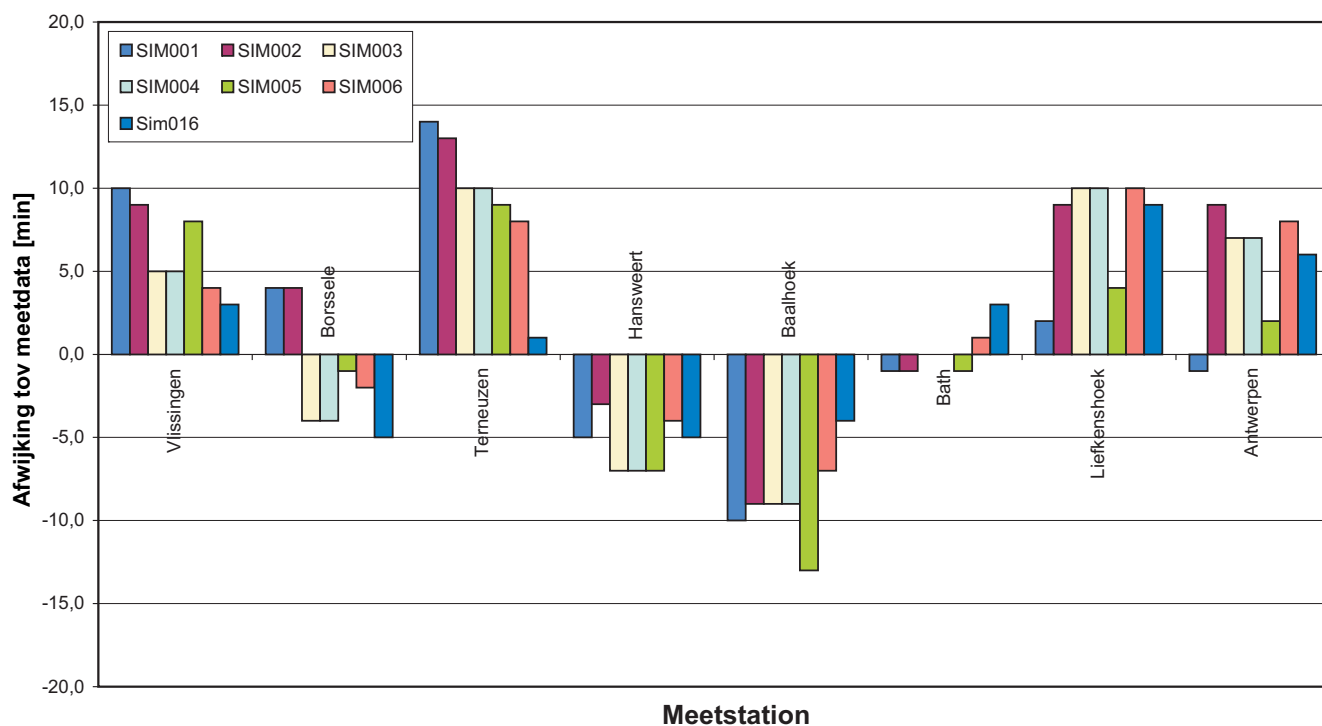
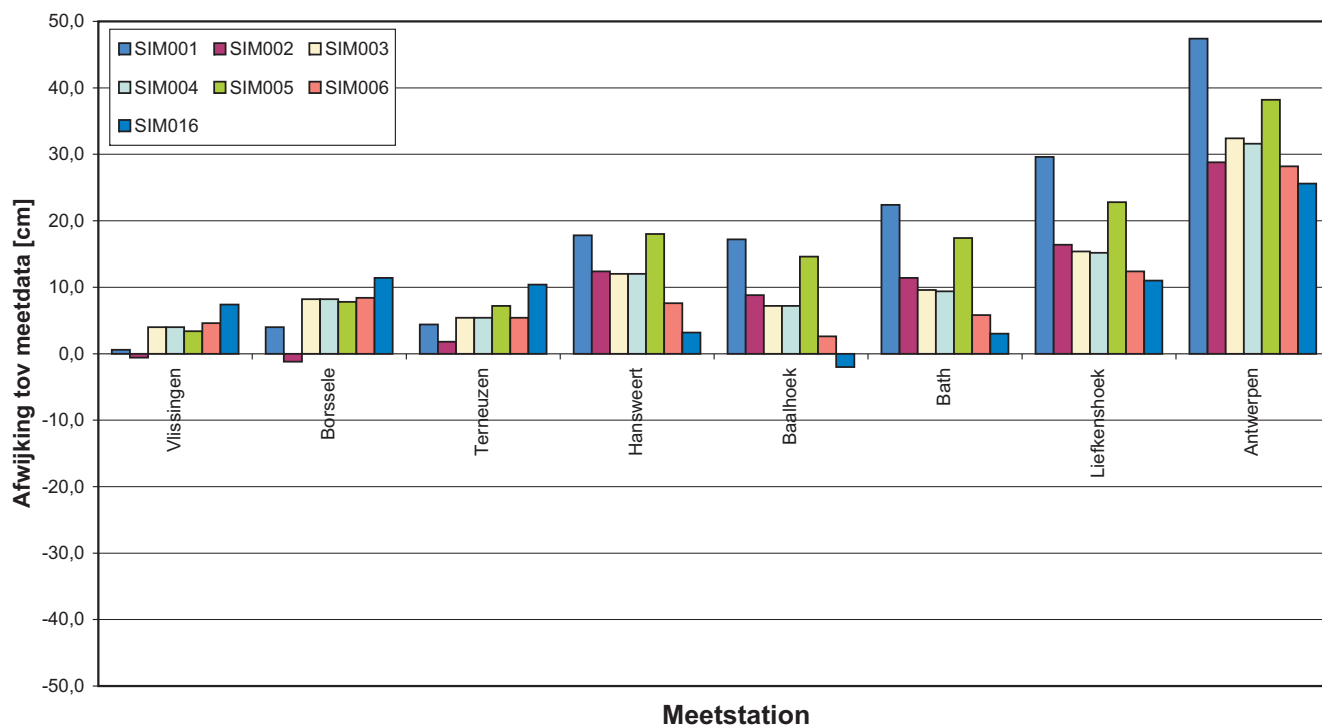
Waterstandstations langsheen het Schelde-estuarium



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A5



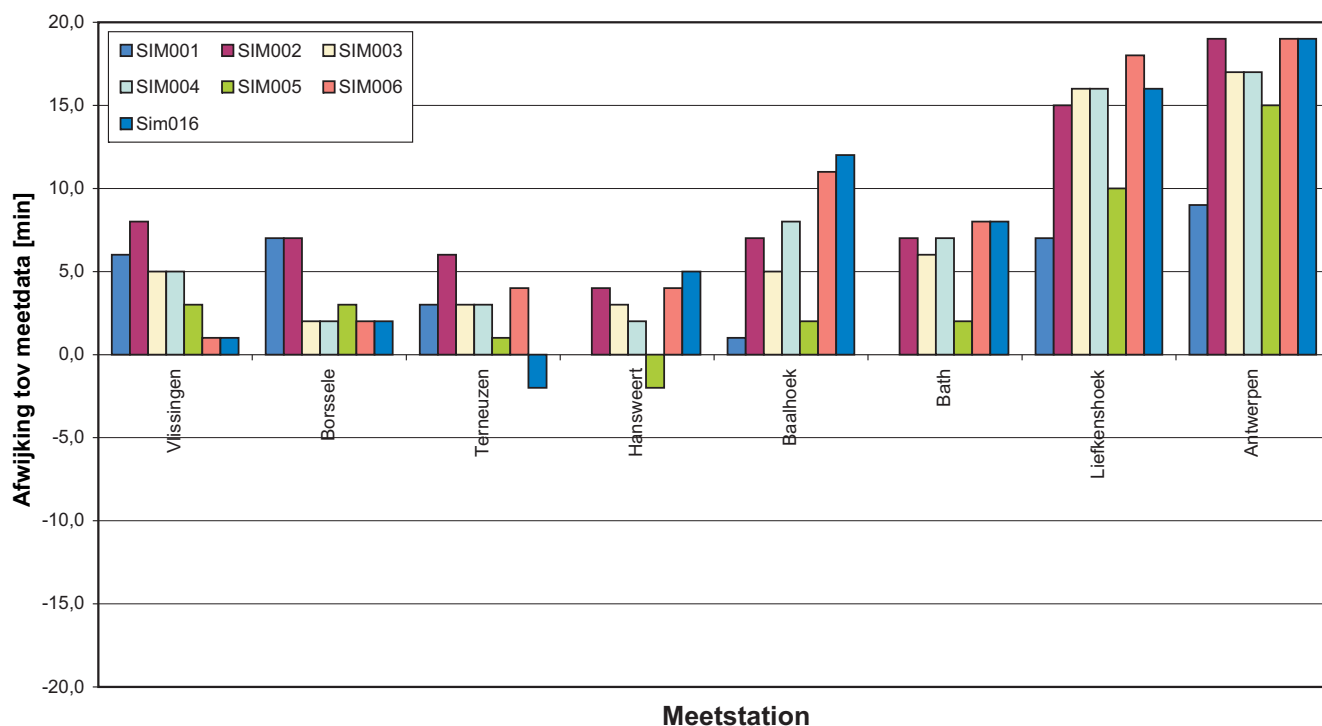
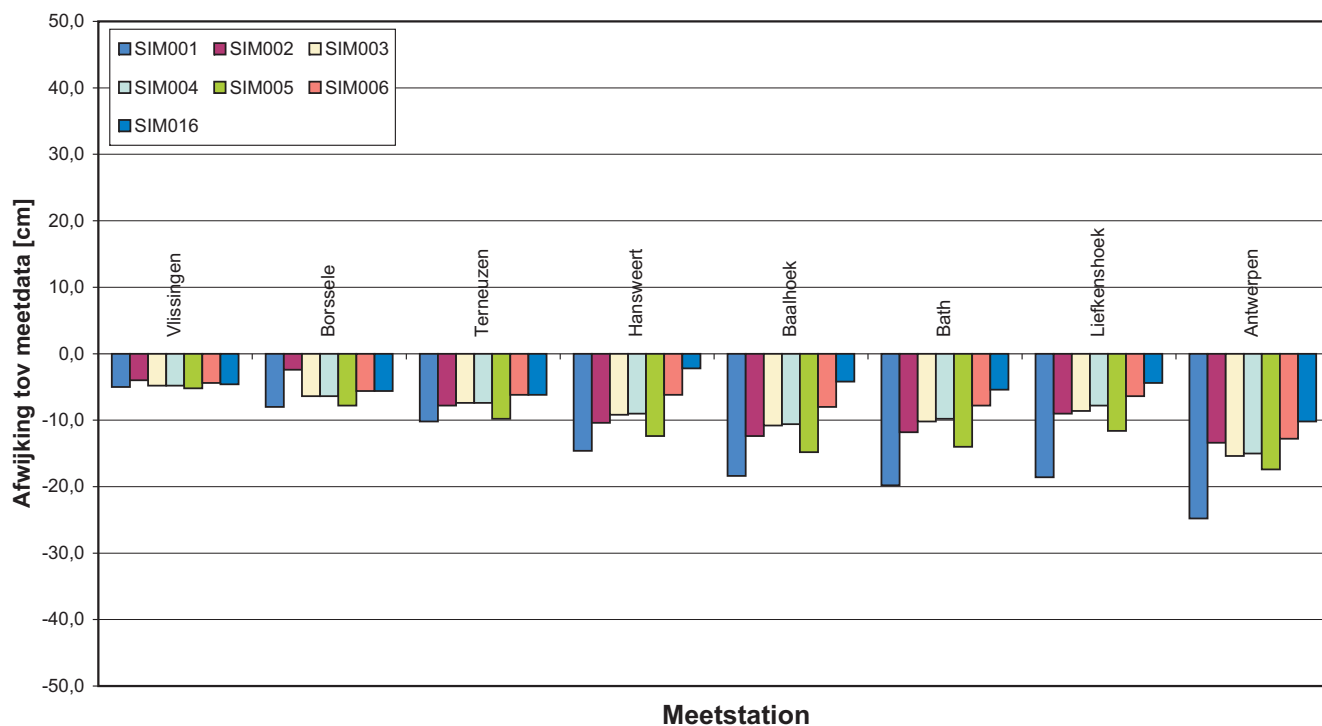
Gemiddelde afwijking amplitude hoogwater (boven) en fase hoogwater (onder) per meetstation voor de periode 1 tot 4 oktober 2007



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A6



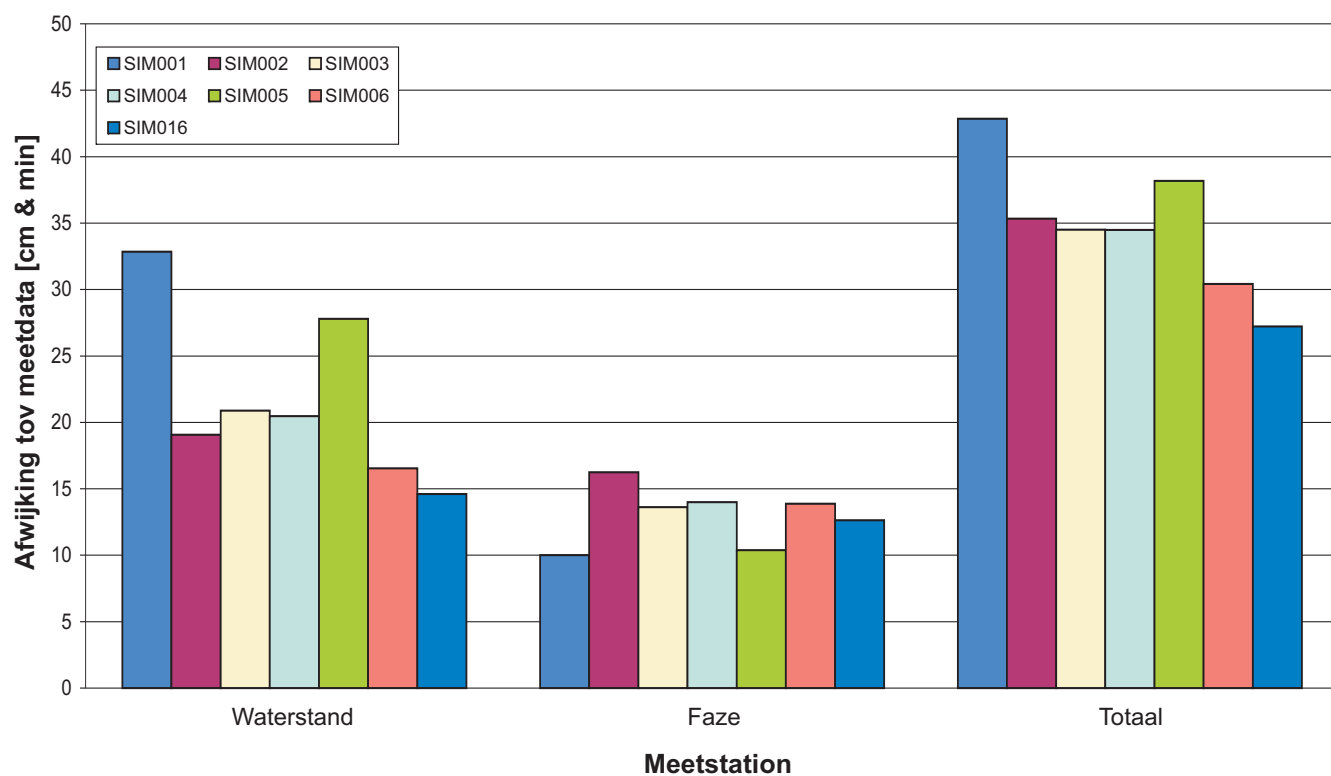
Gemiddelde afwijking amplitude laagwater (boven) en fase laagwater (onder) per meetstation voor de periode 1 tot 4 oktober 2007



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A7



Gemiddelde afwijking amplitude en fase (absolute waarde van de verschillen) van alle hoog- en laagwaters voor de periode 1 tot 4 oktober 2007
 Meetstations Vlissingen tot en met Antwerpen



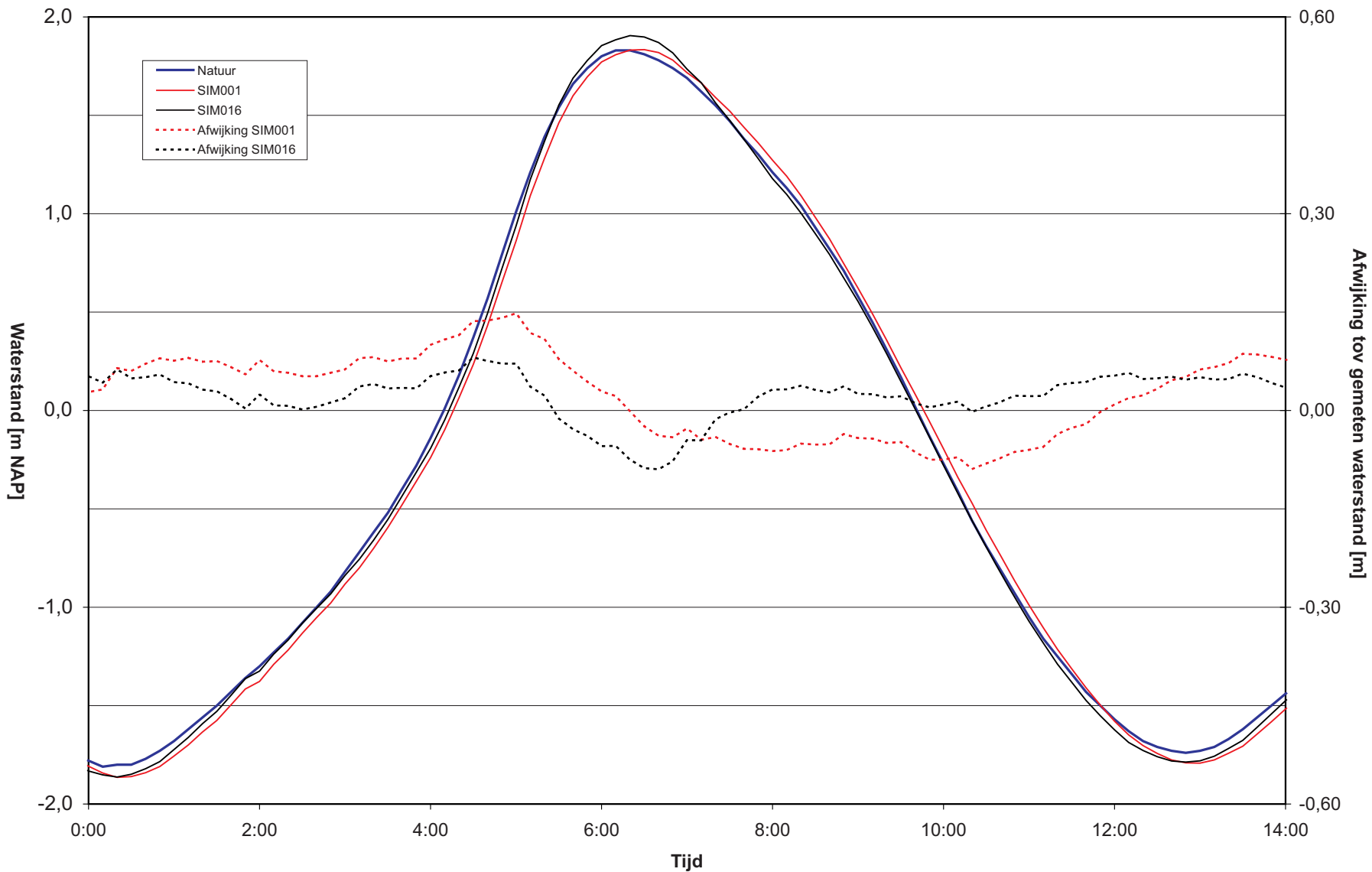
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A8

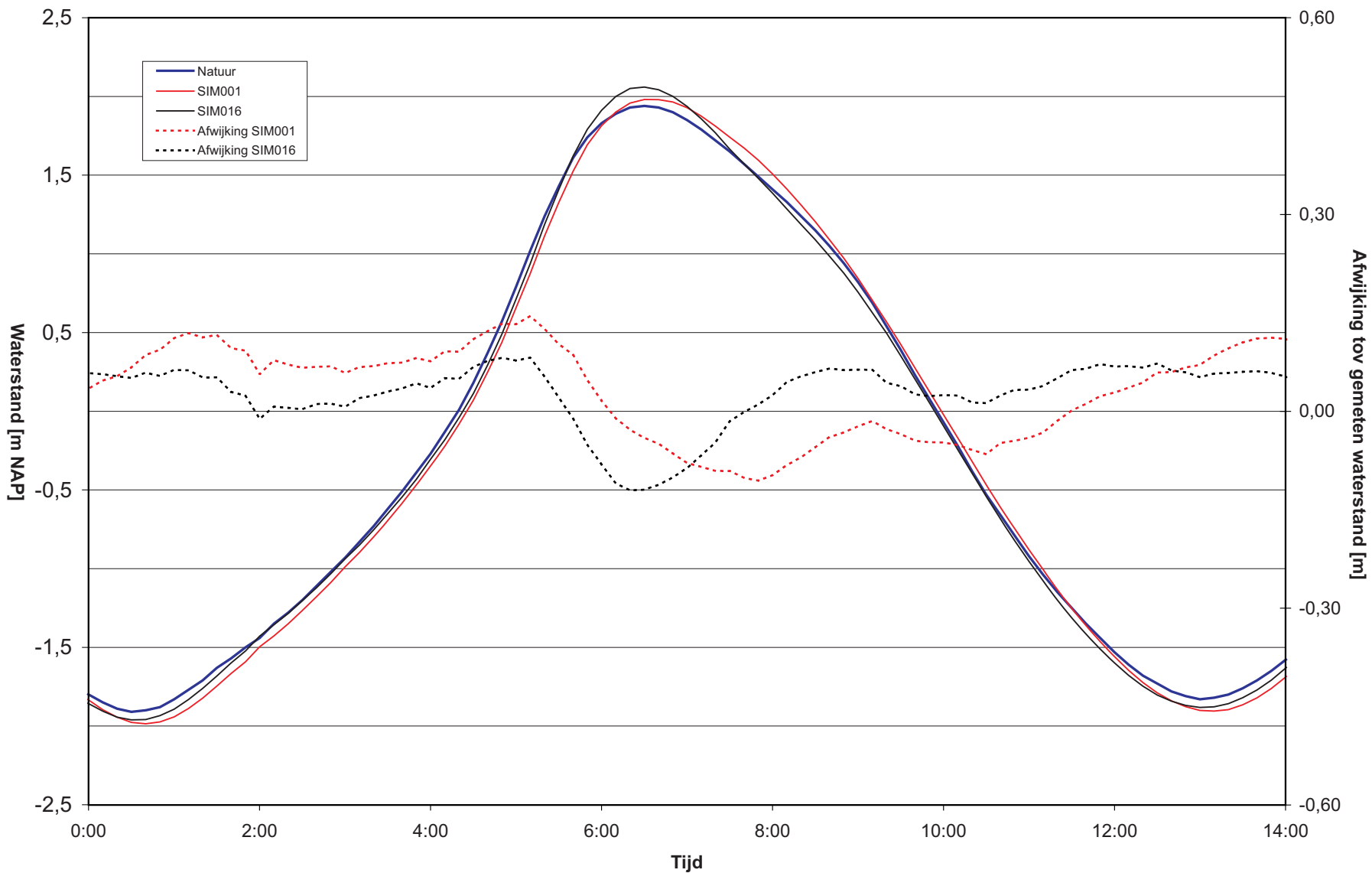


Gemeten en gesimuleerde waterstand te Vlissingen op
3 oktober 2007



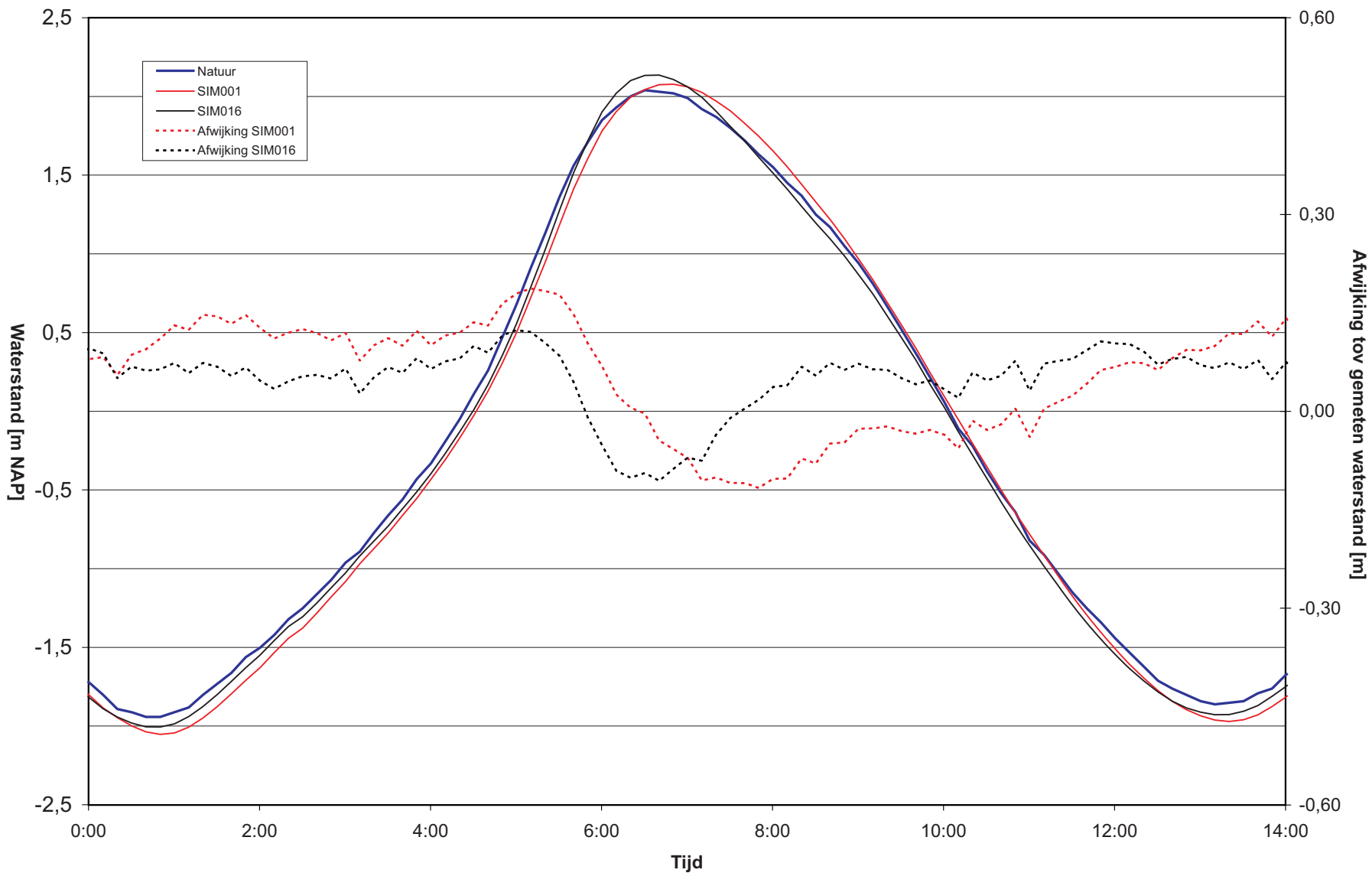


Gemeten en gesimuleerde waterstand te Borsselle op
3 oktober 2007



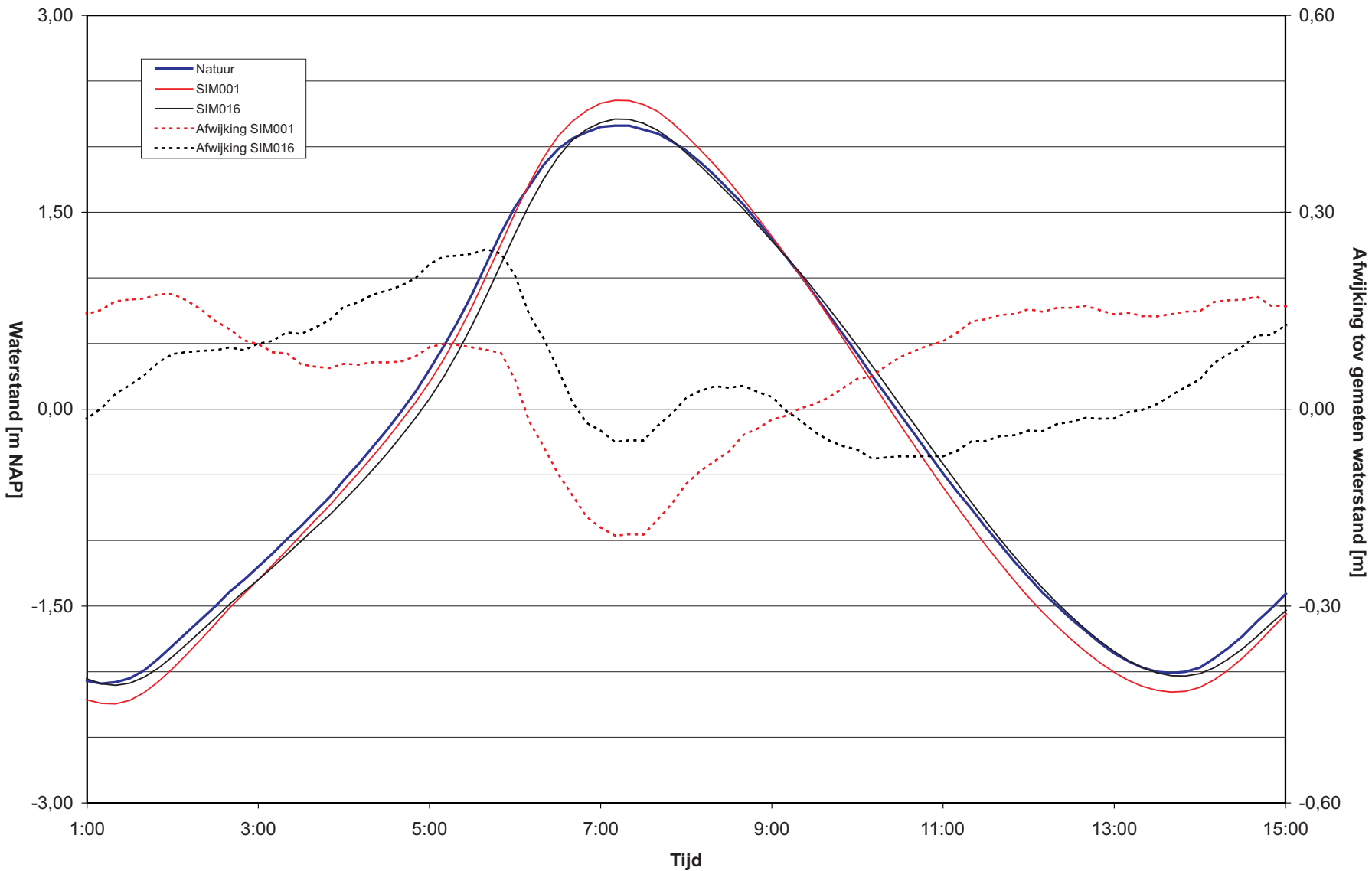


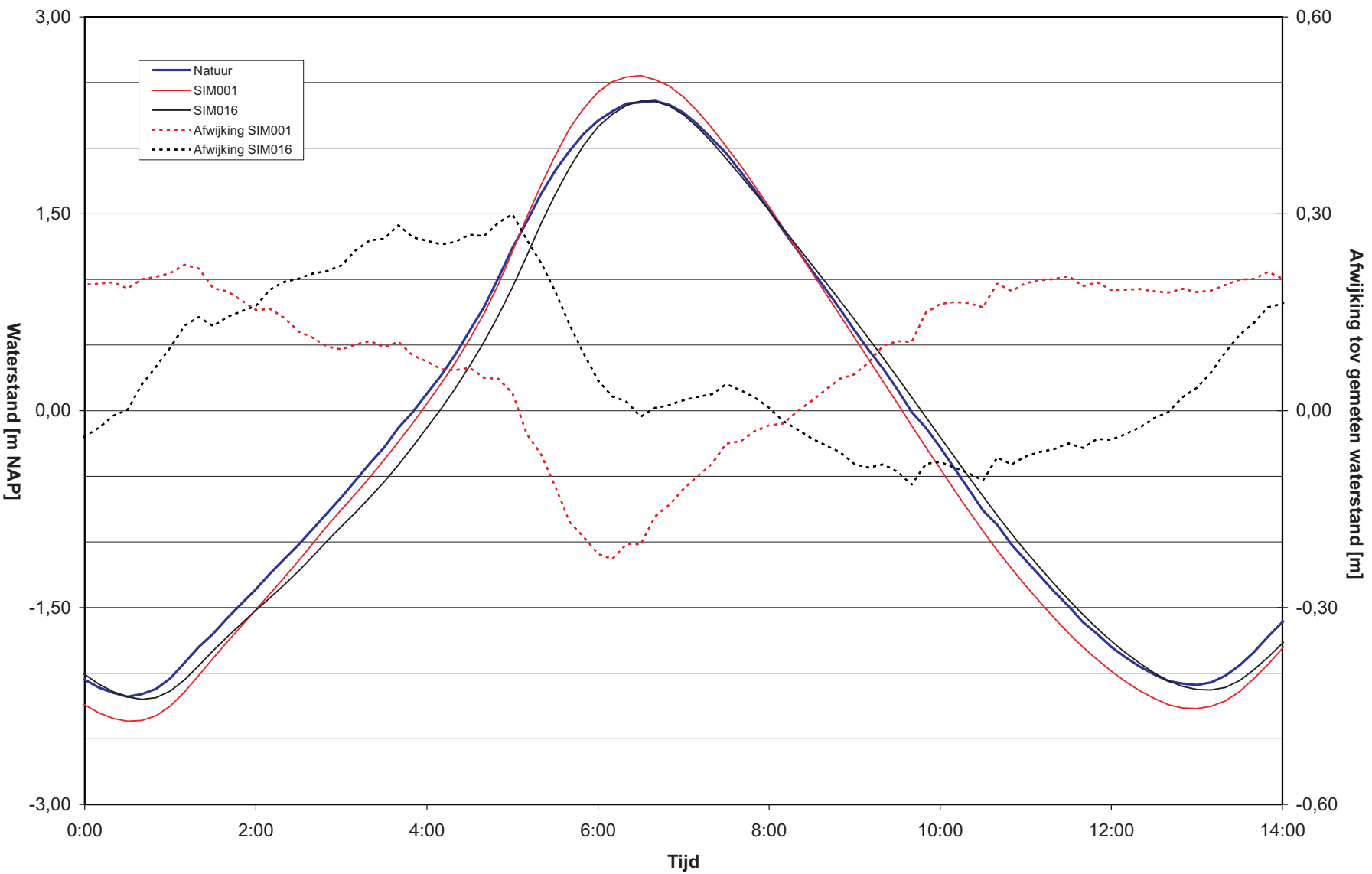
Gemeten en gesimuleerde waterstand te Terneuzen op
3 oktober 2007





Gemeten en gesimuleerde waterstand te Hansweert op
3 oktober 2007





Gemeten en gesimuleerde waterstand te Baalhoek op
3 oktober 2007



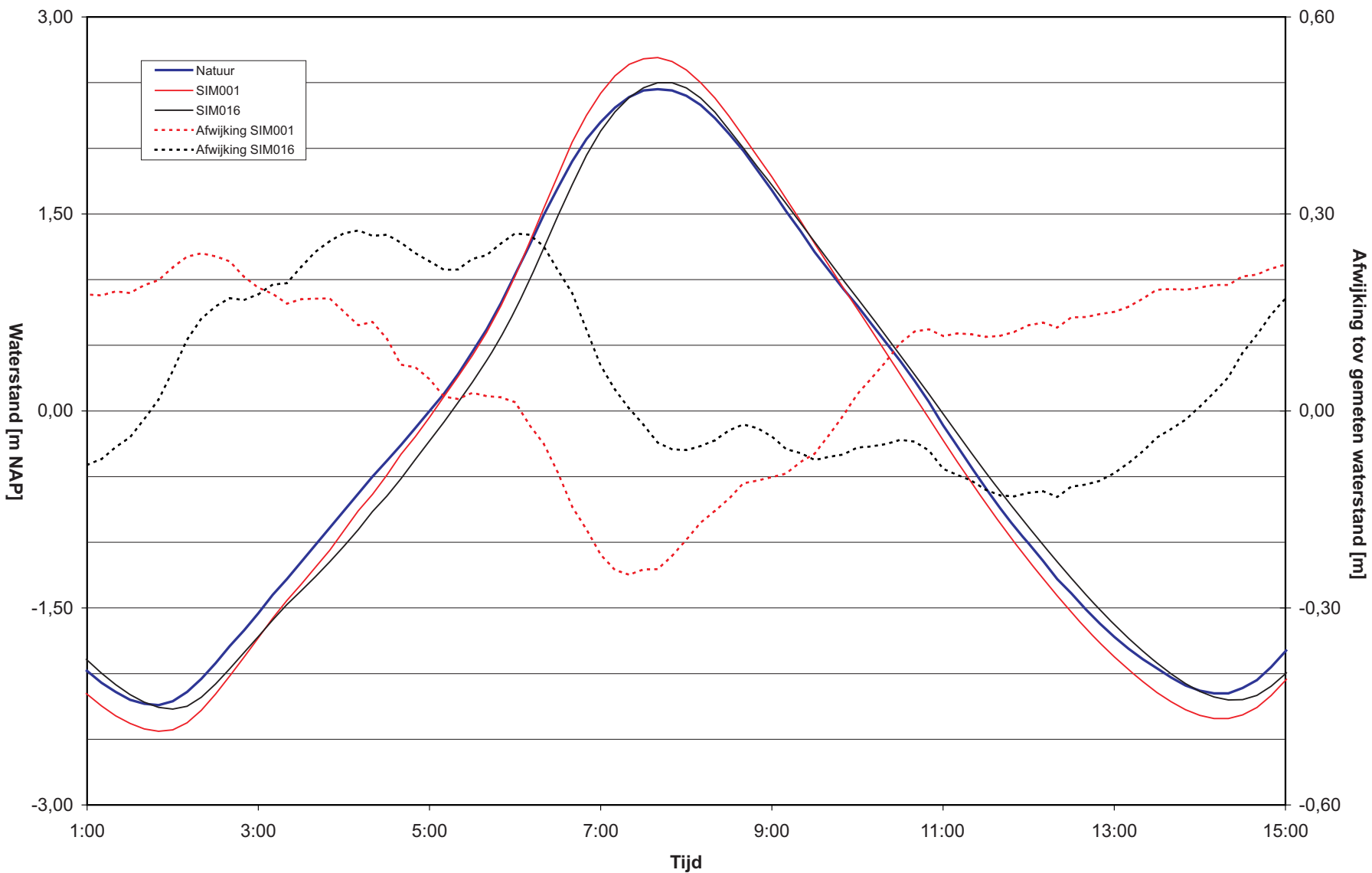
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A13

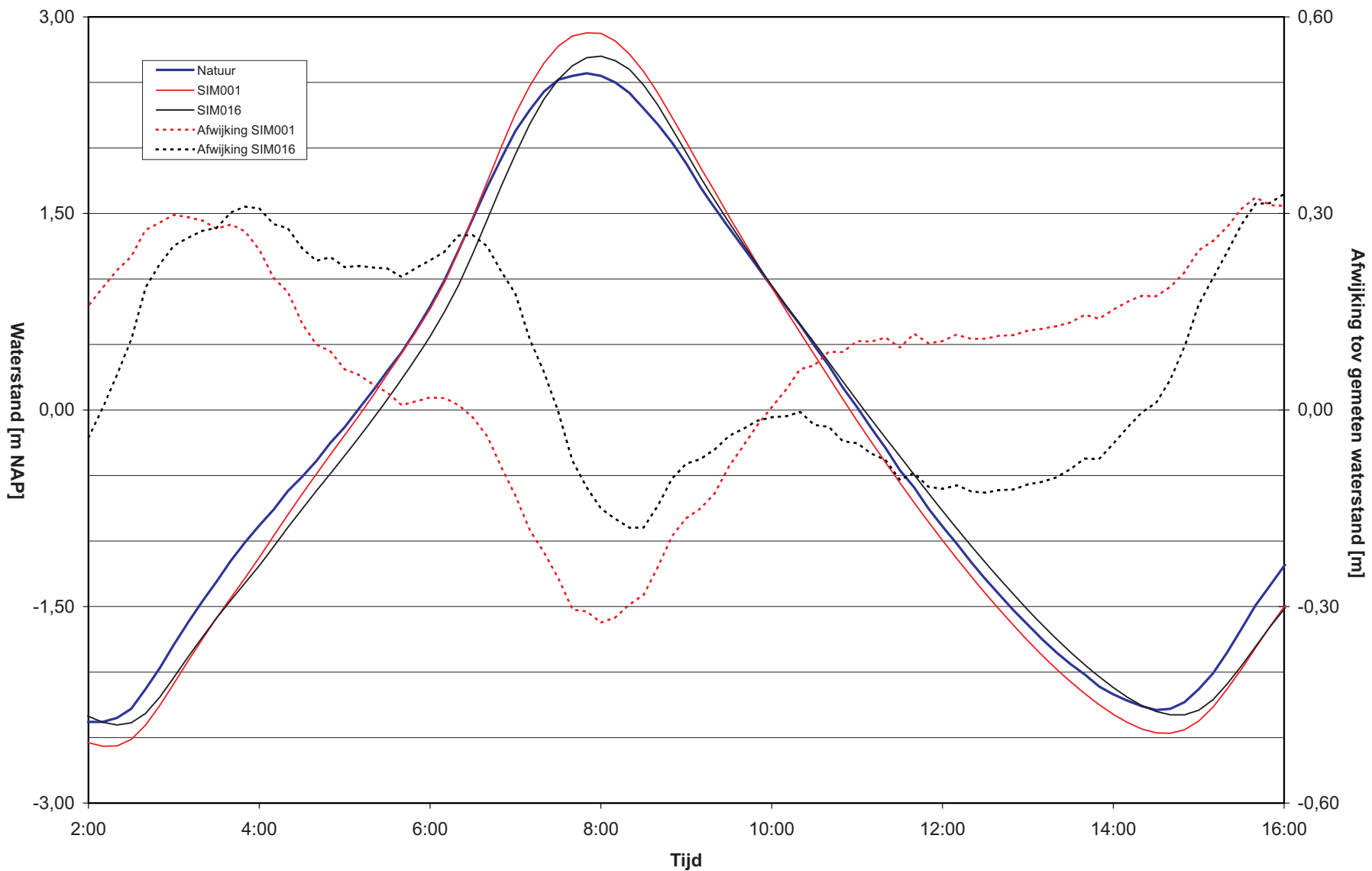


Gemeten en gesimuleerde waterstand te Bath op
3 oktober 2007



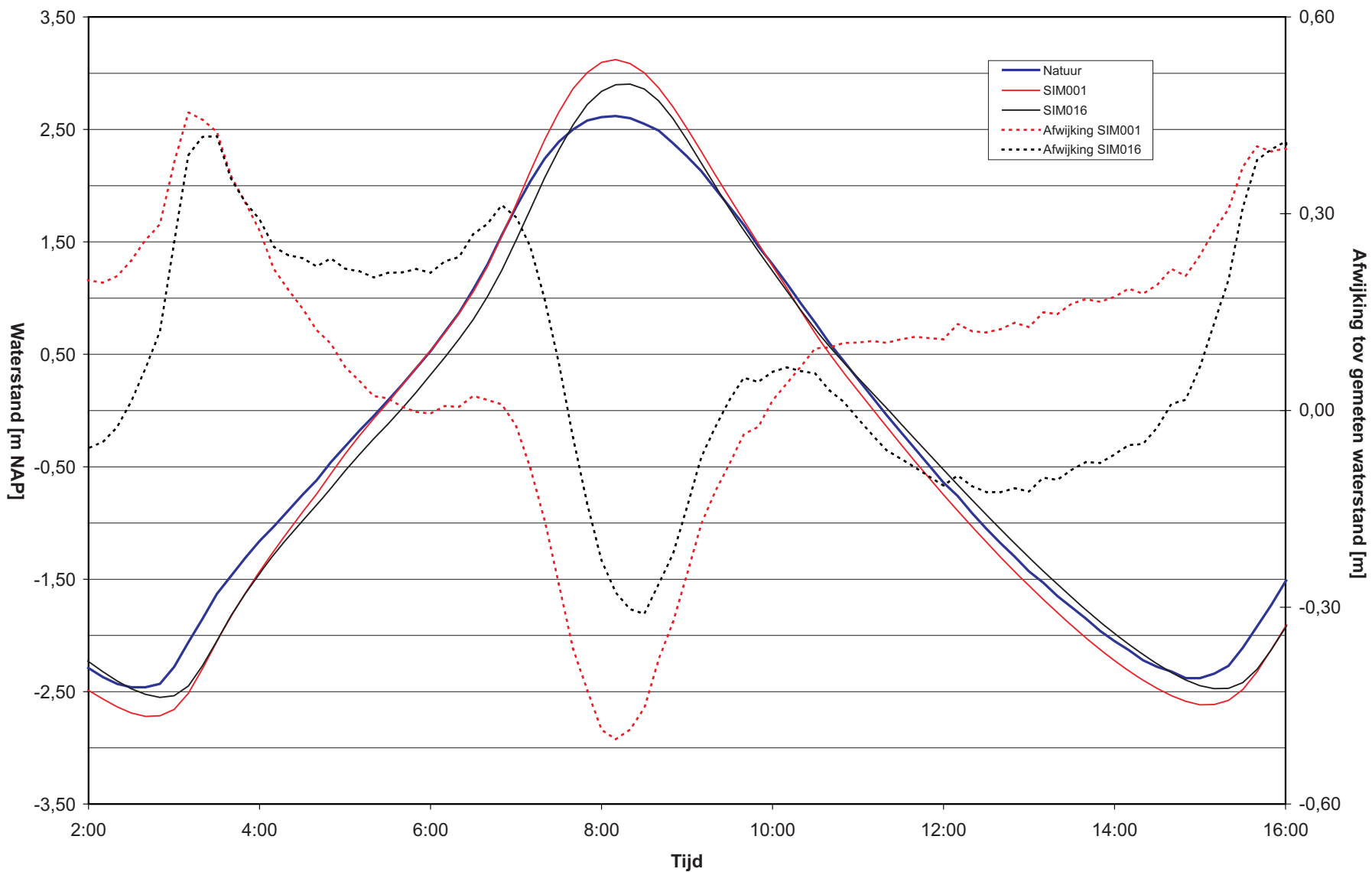


Gemeten en gesimuleerde waterstand te Liefkenshoek op
3 oktober 2007



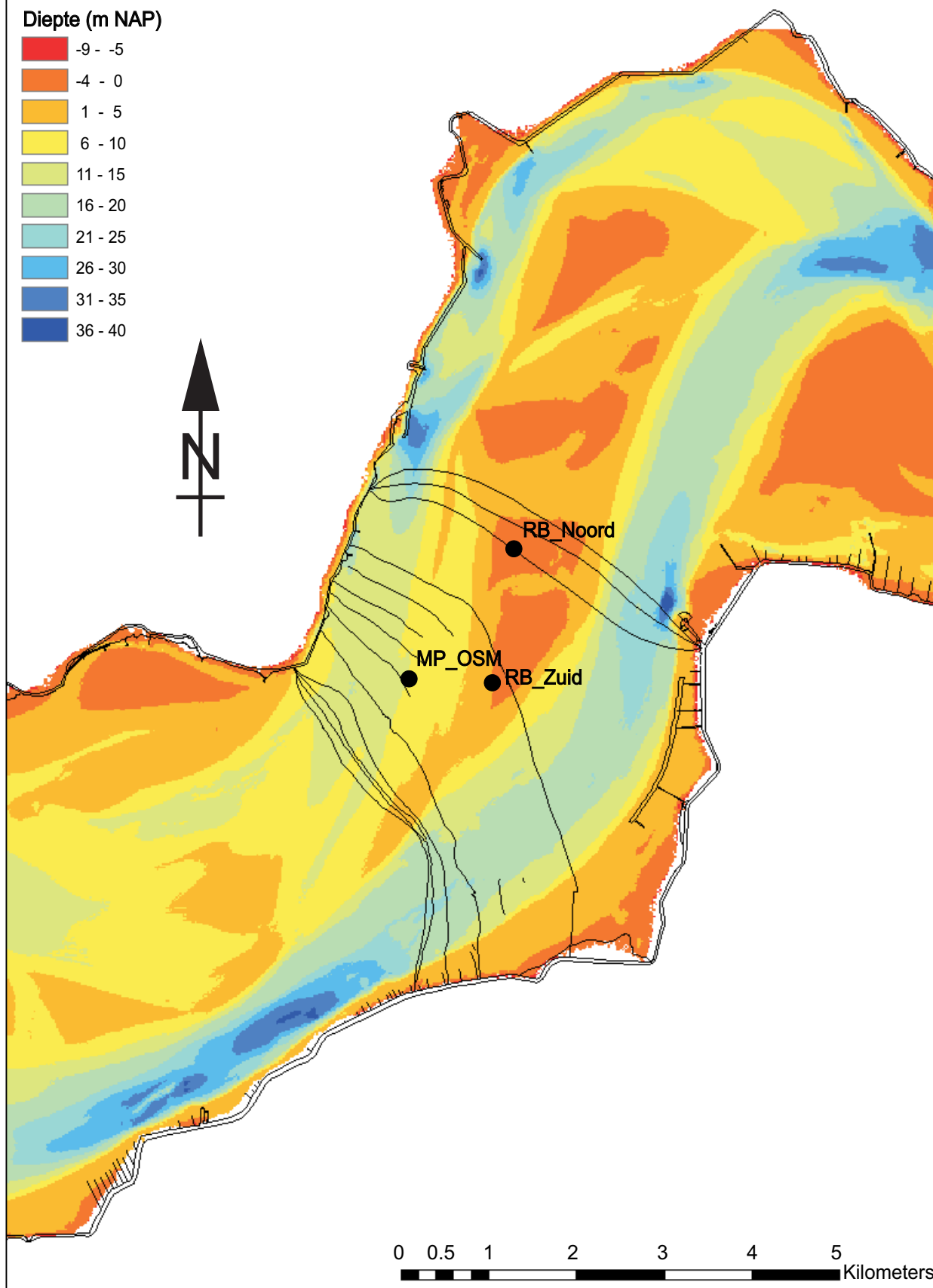
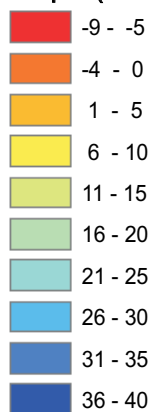


Gemeten en gesimuleerde waterstand te Antwerpen op
3 oktober 2007



Legende

Diepte (m NAP)



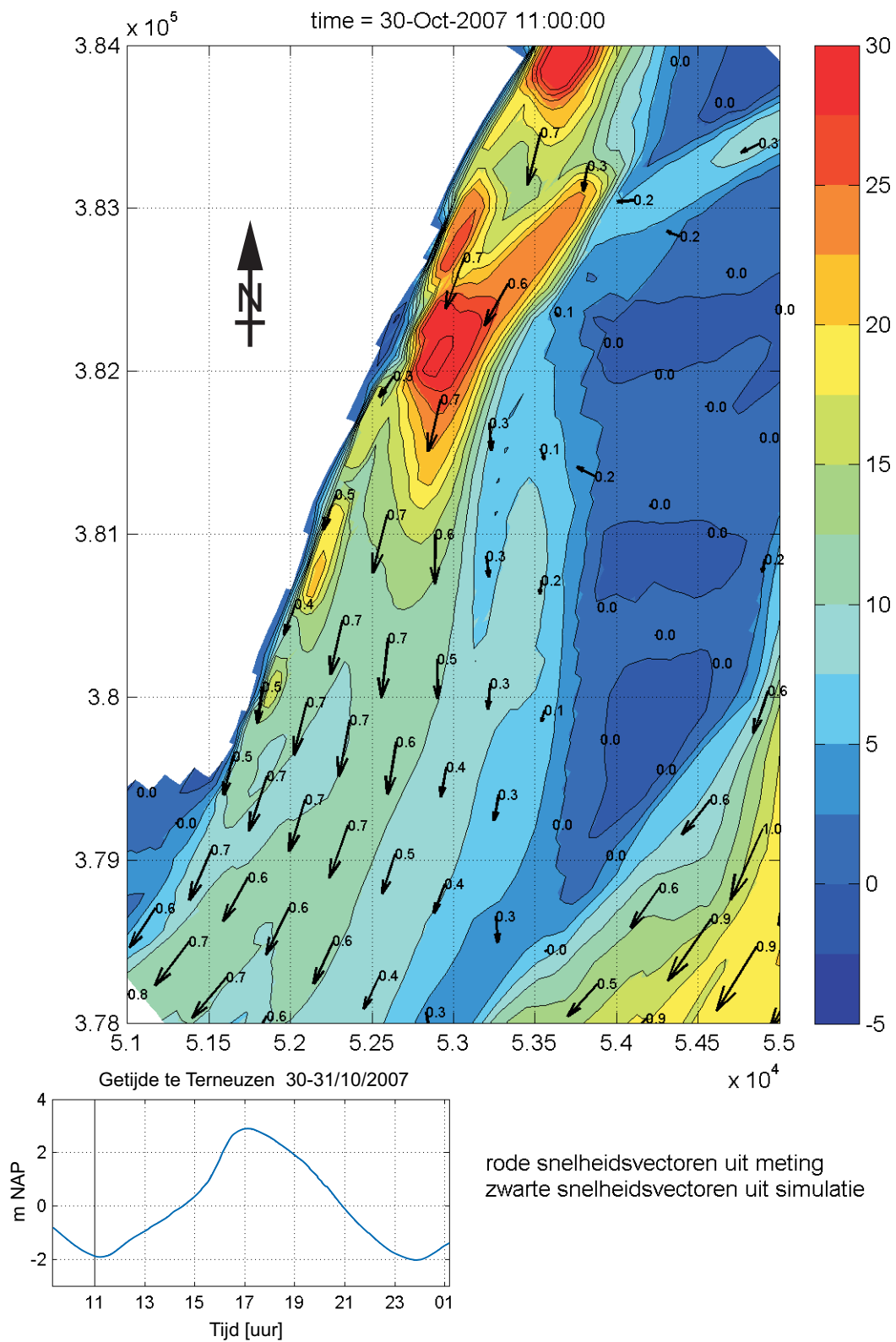
Locatie van de snelheidsmetingen ter hoogte van de
Rug van Baarland



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A17



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

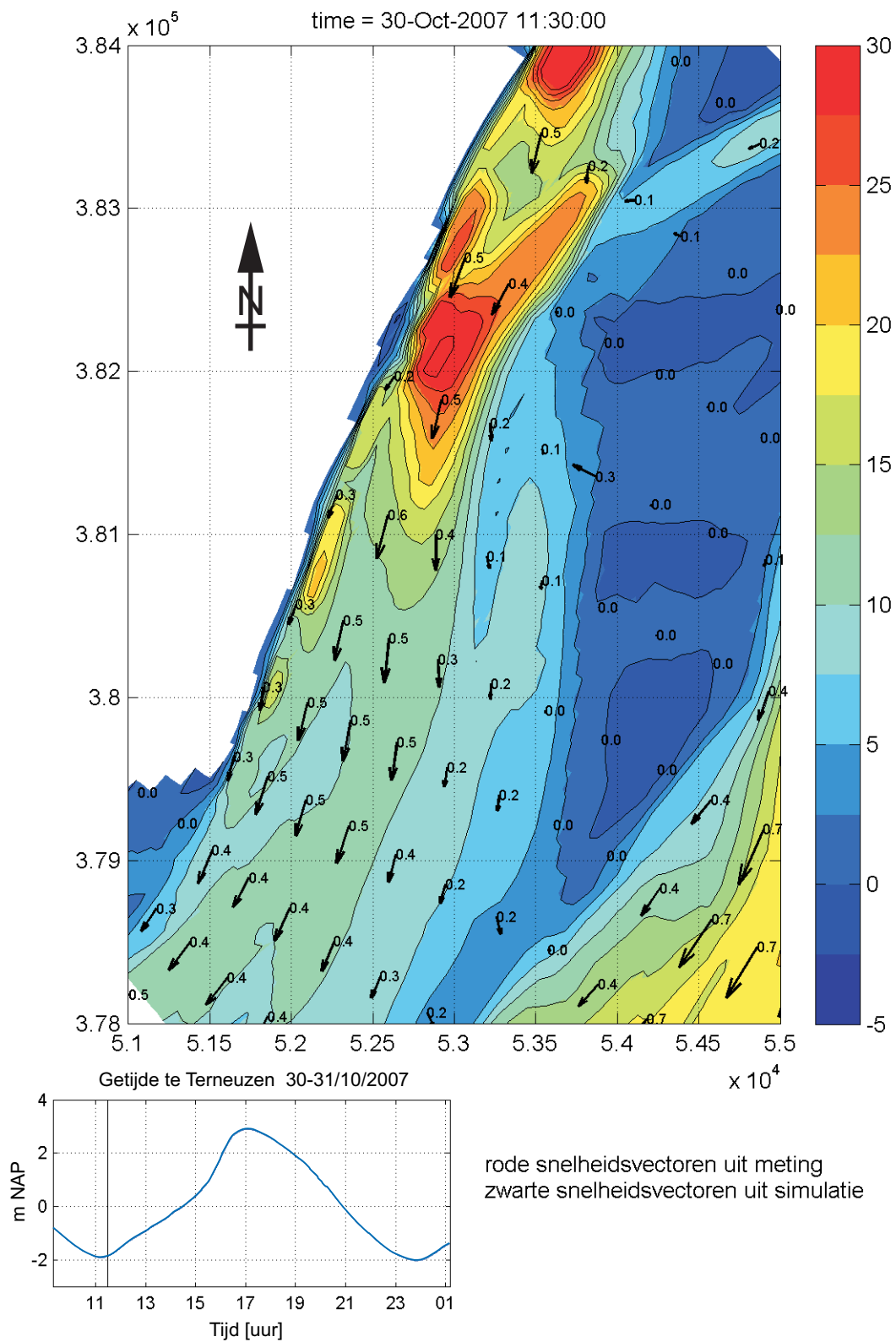
bathymetrie m NAP
tijdstip : 11u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A18



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

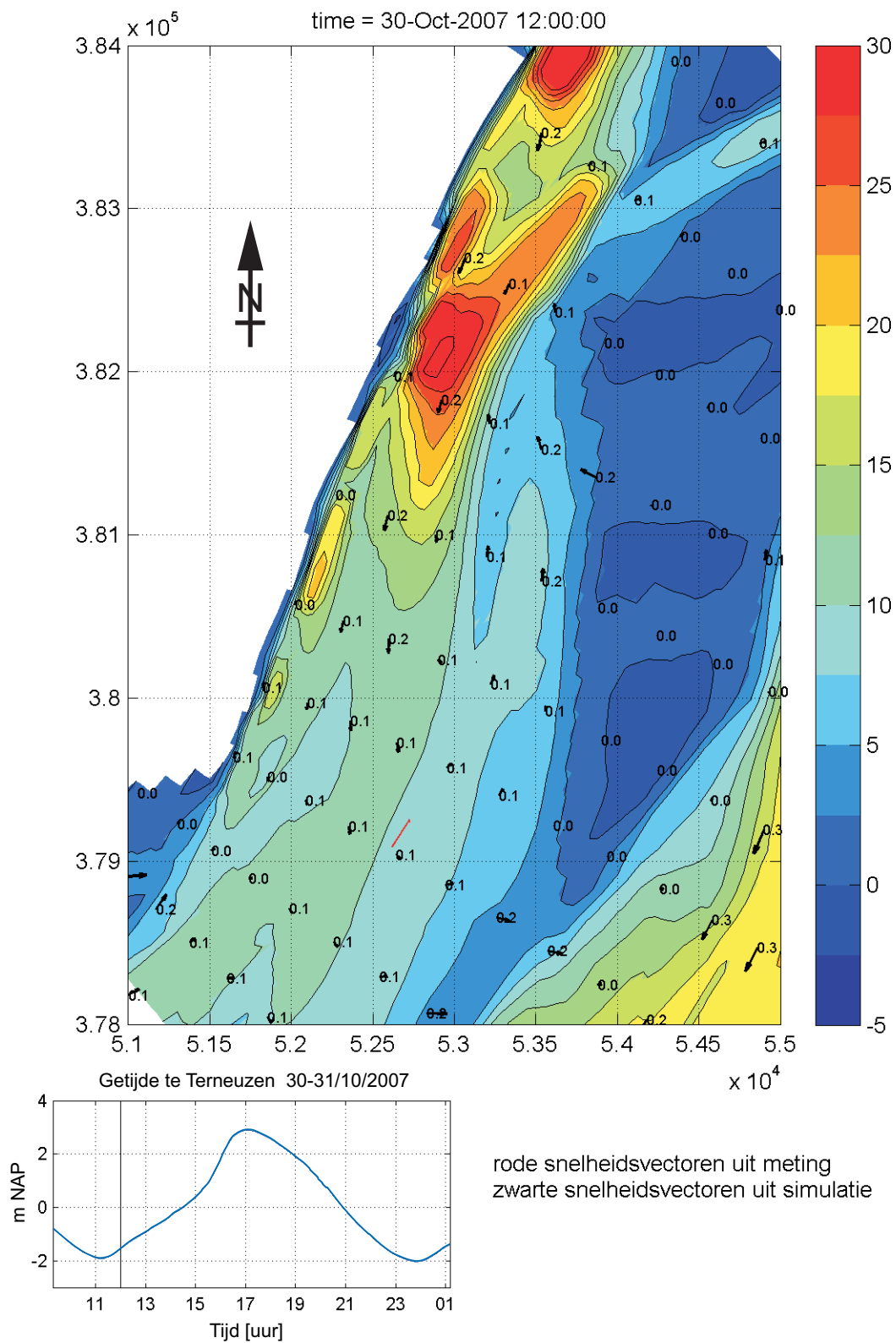
bathymetrie m NAP
tijdstip : 11u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A19



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

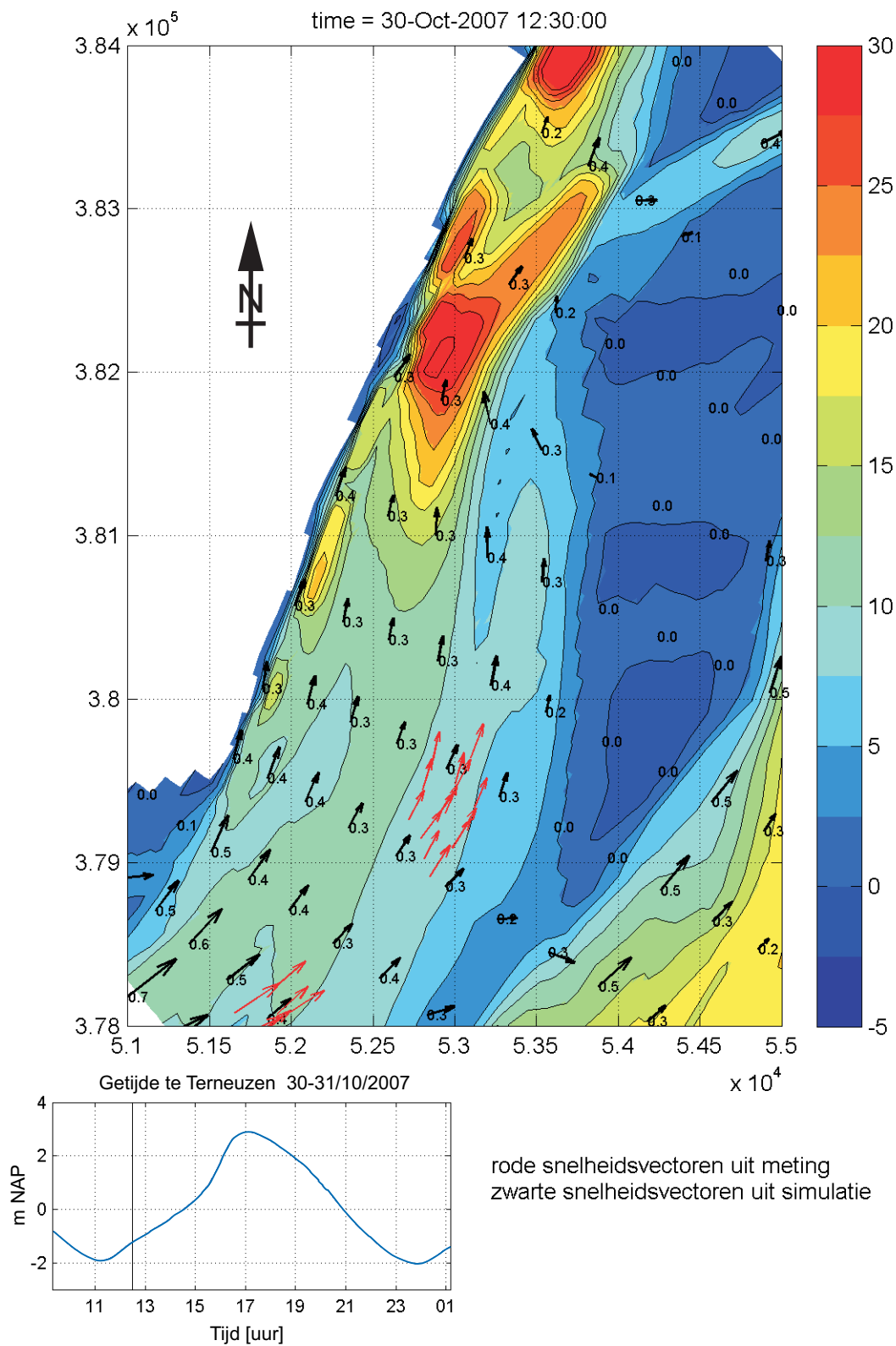
bathymetrie m NAP
tijdstip : 12u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A20



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

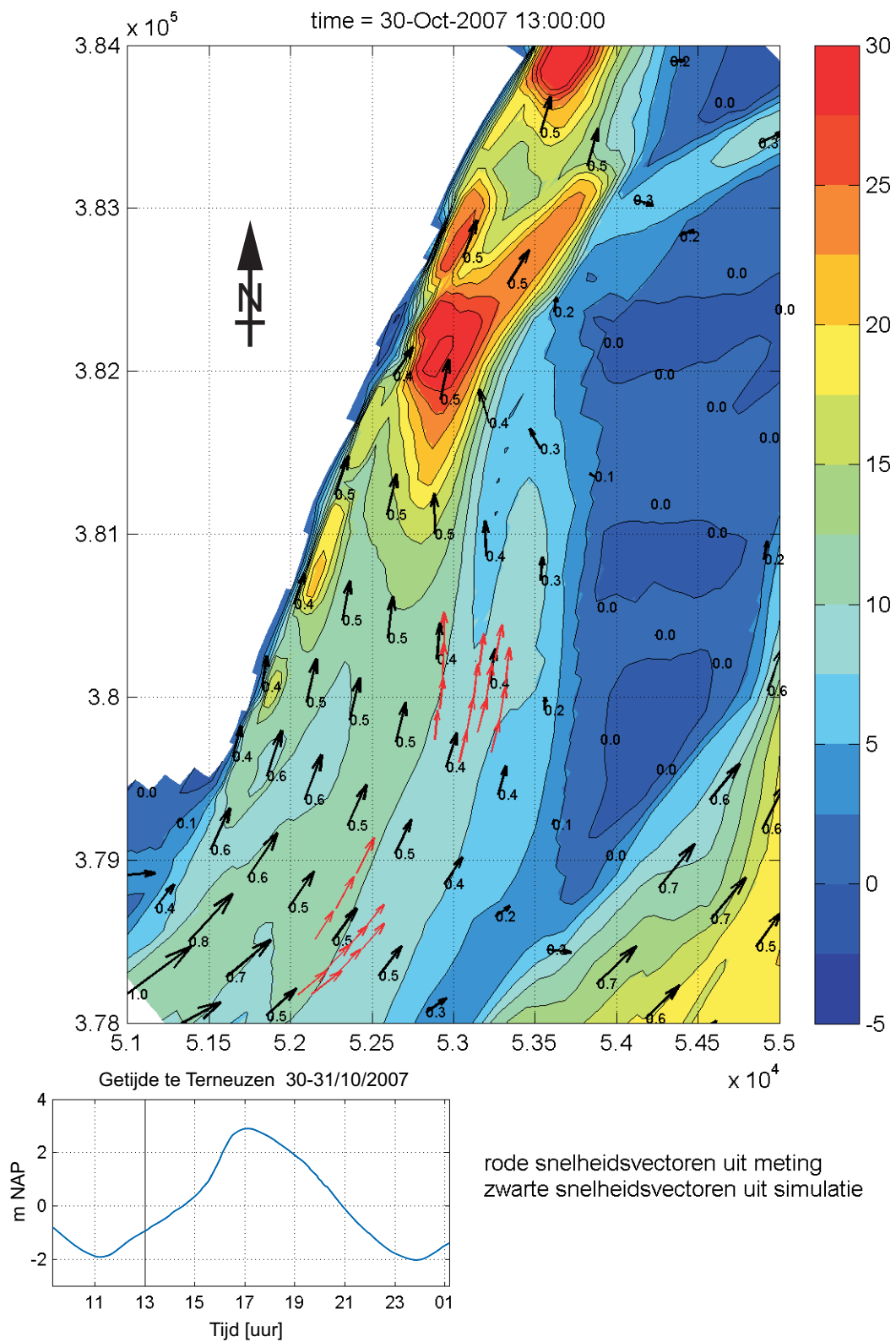
bathymetrie m NAP
tijdstip : 12u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A21



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

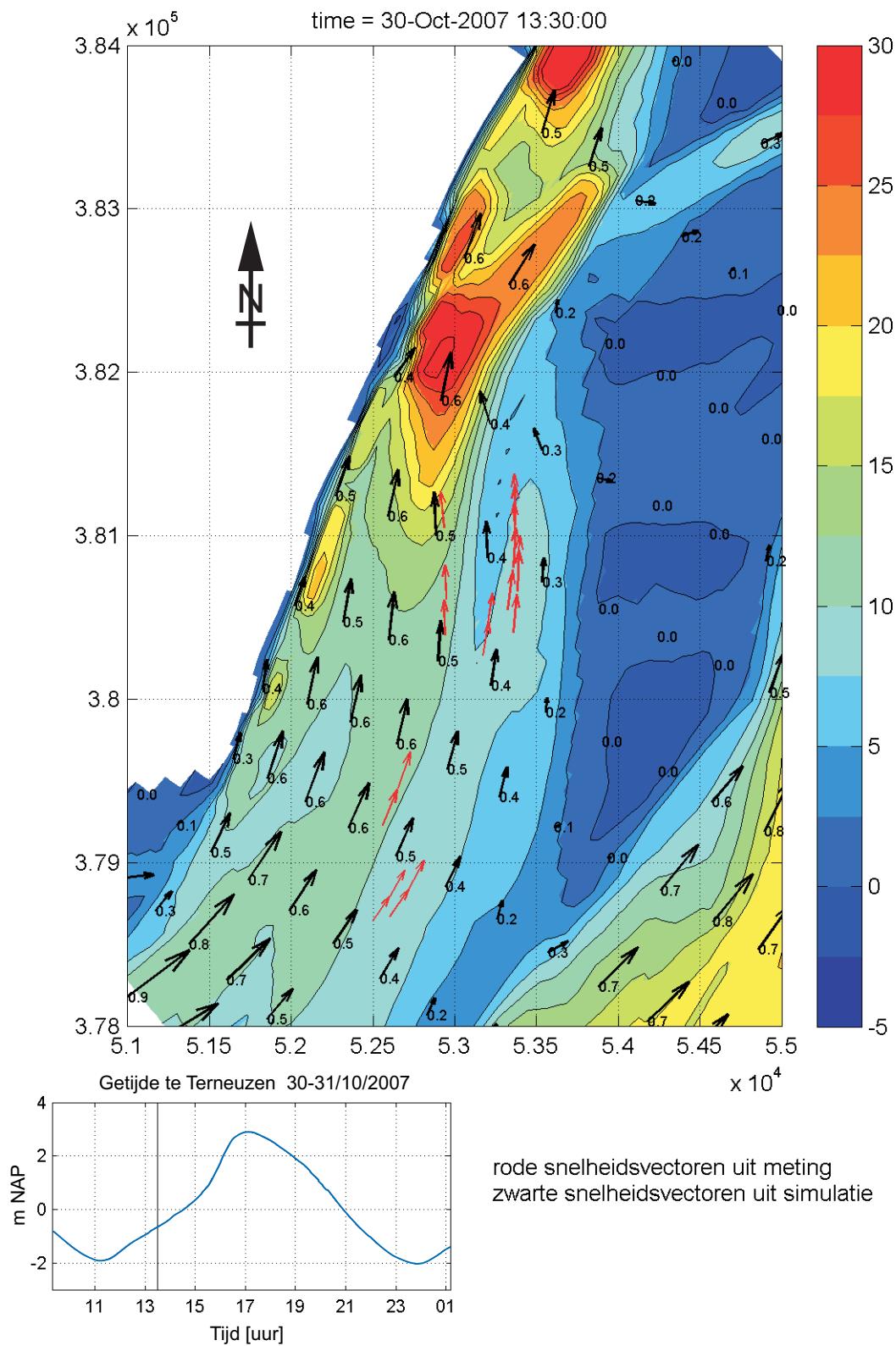
bathymetrie m NAP
tijdstip : 13u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A22



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

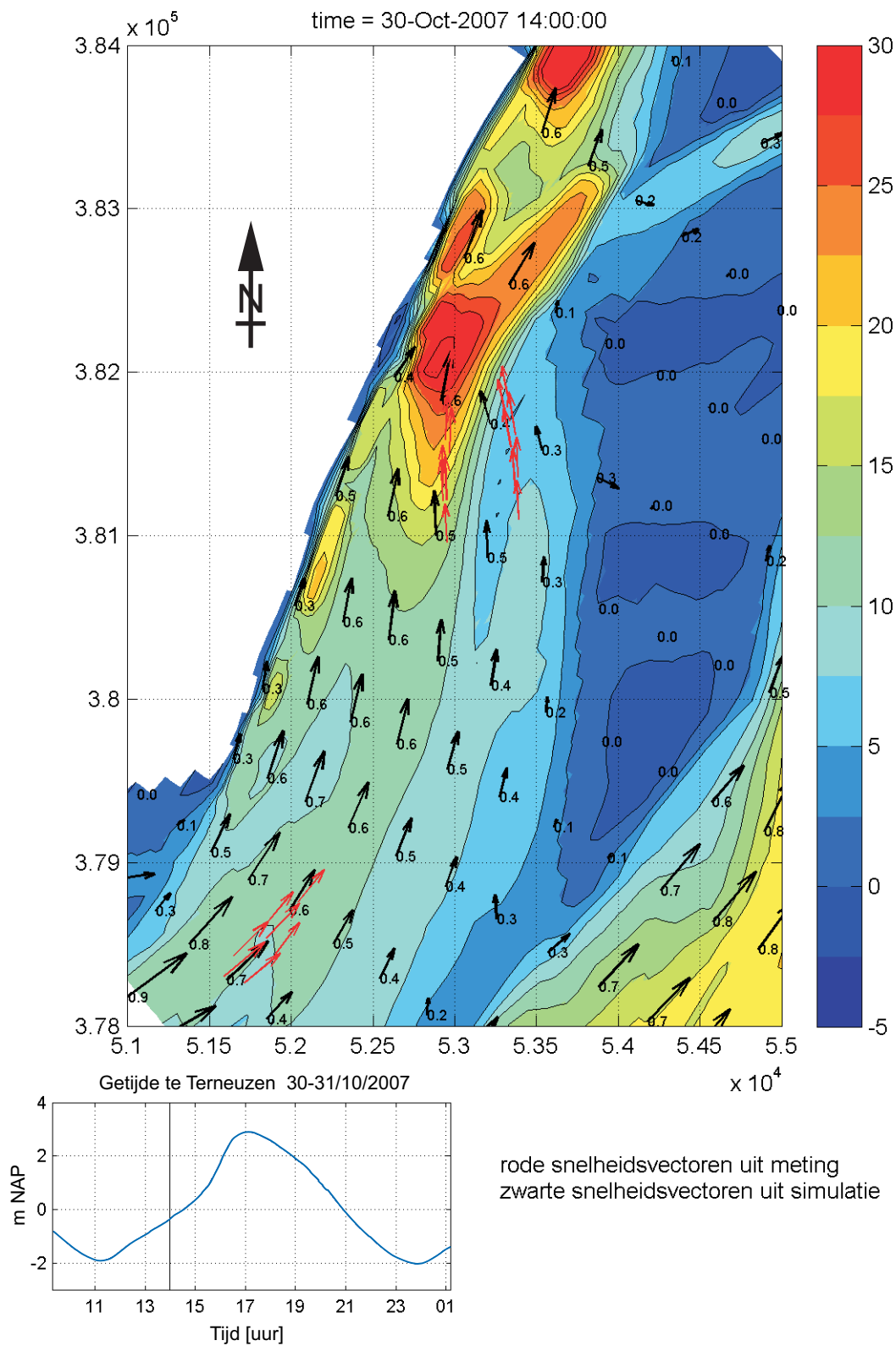
bathymetrie m NAP
tijdstip : 13u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A23



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

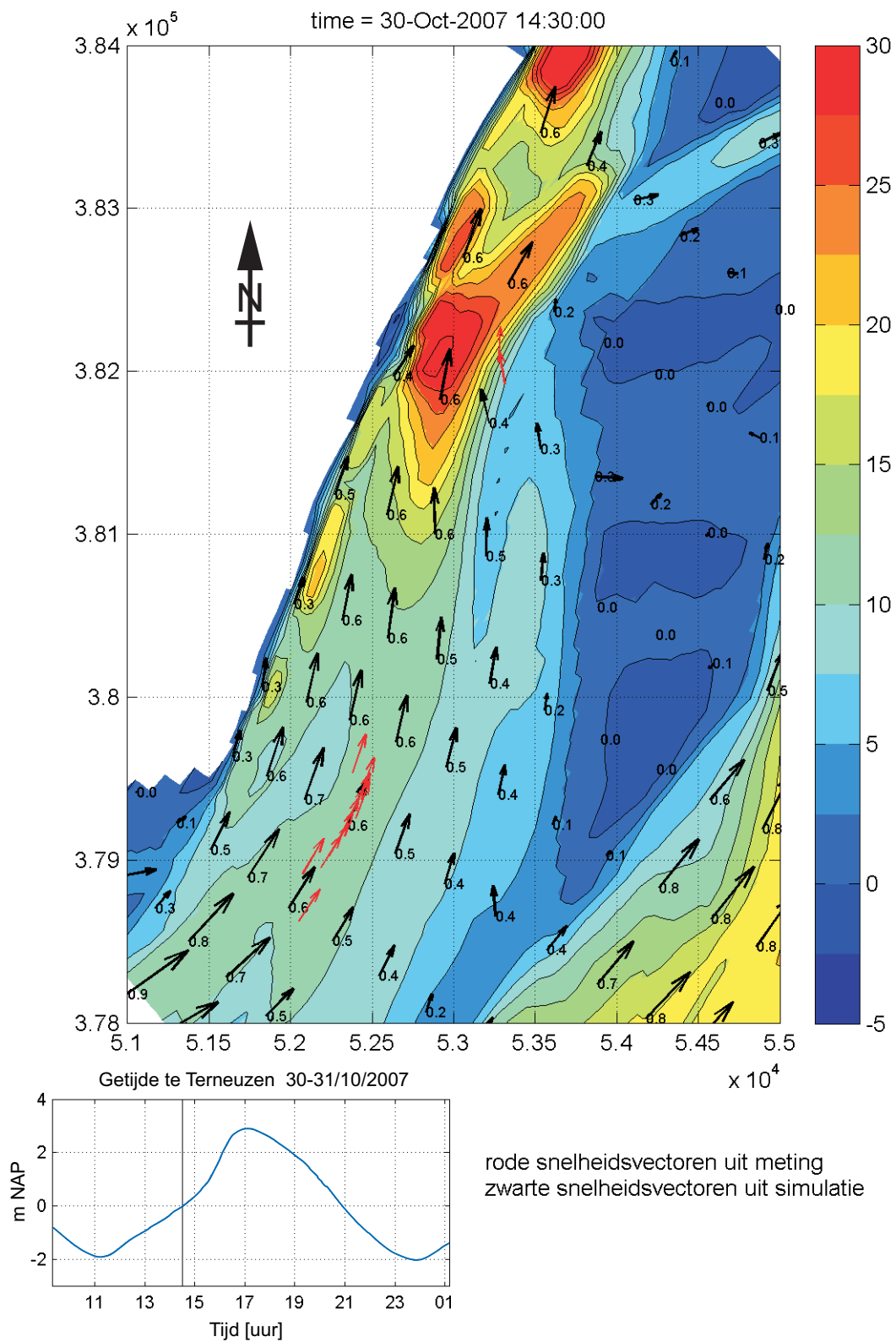
bathymetrie m NAP
tijdstip : 14u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A24



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

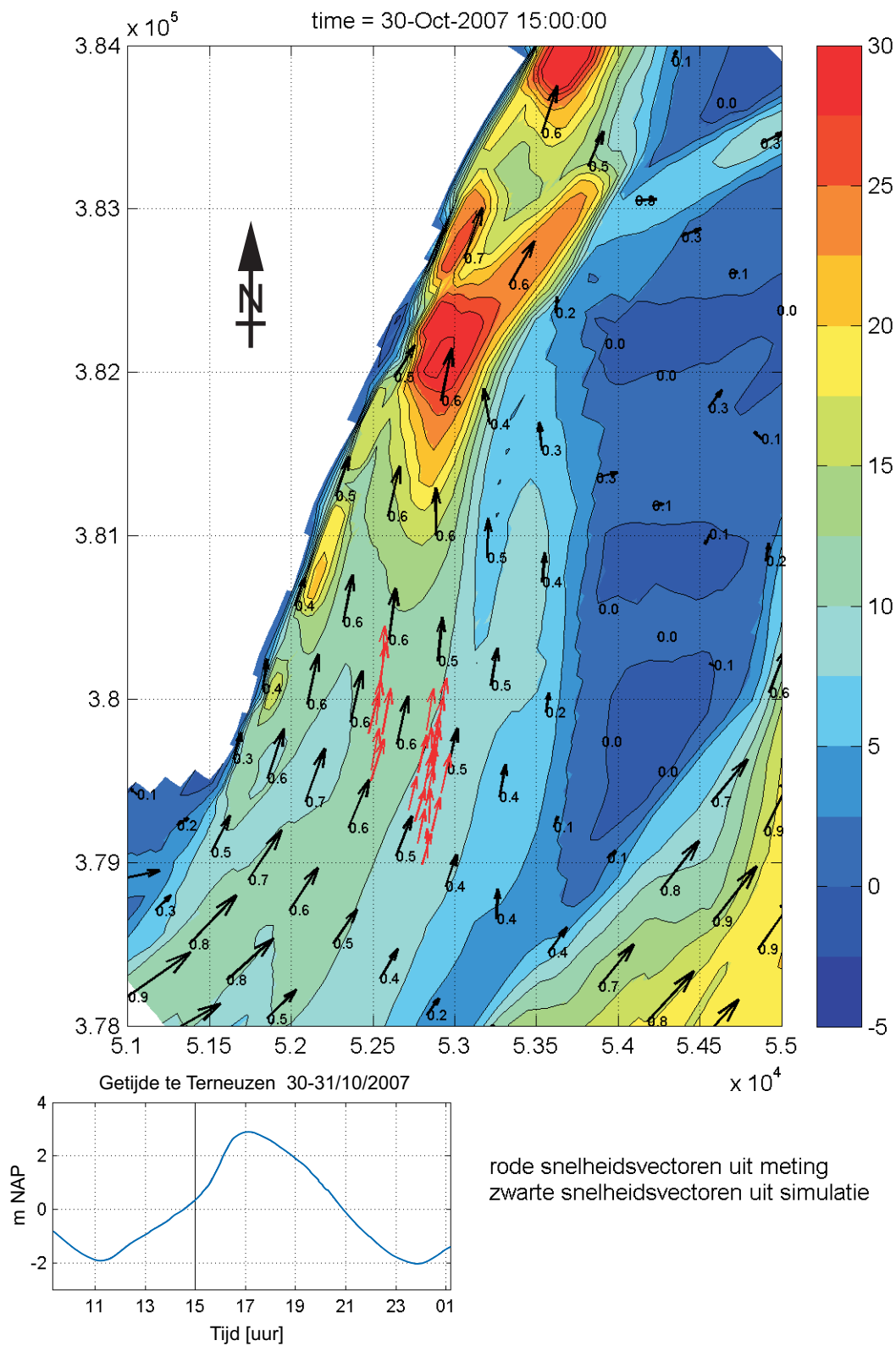
bathymetrie m NAP
tijdstip : 14u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A25



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

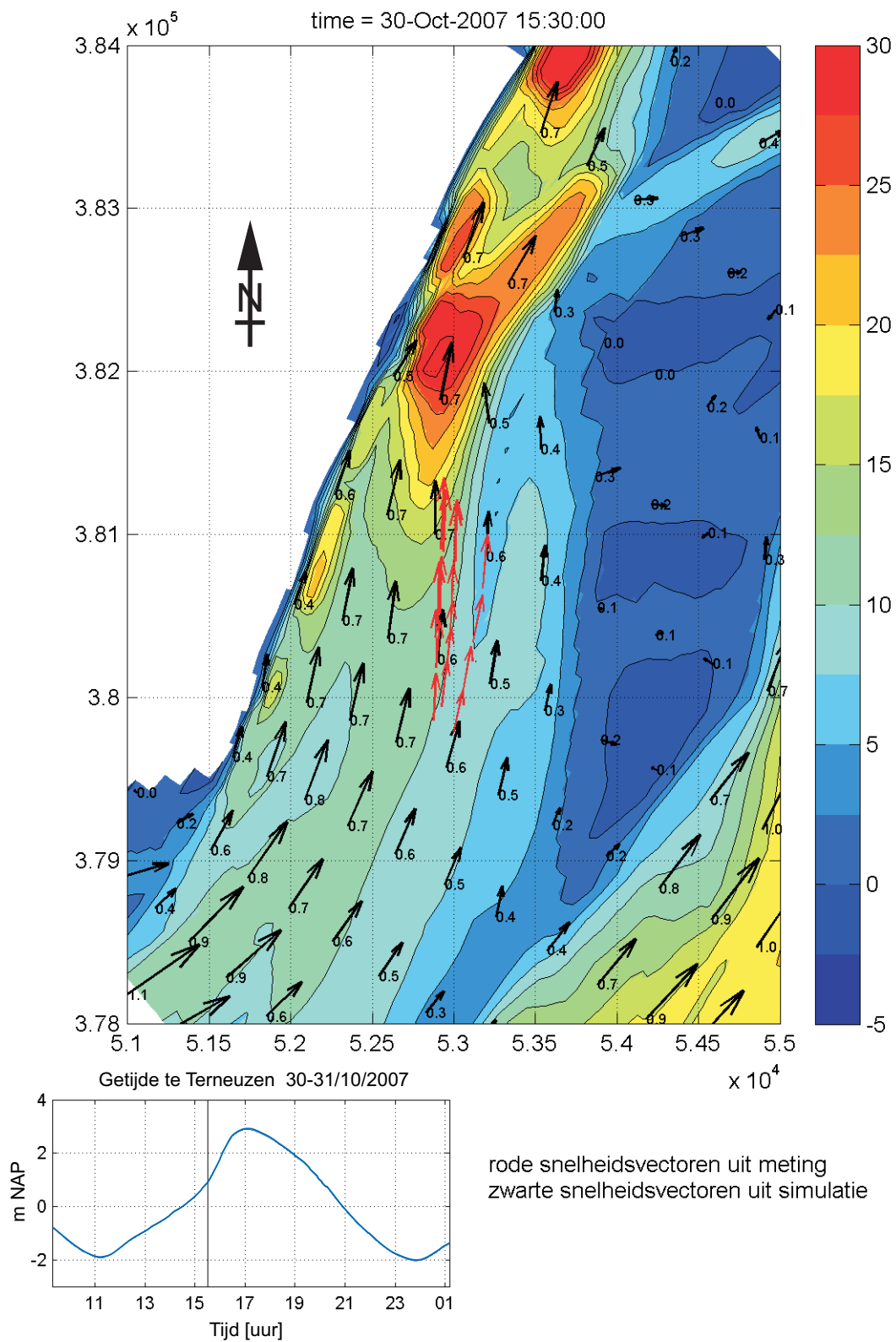
bathymetrie m NAP
tijdstip : 15u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A26



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

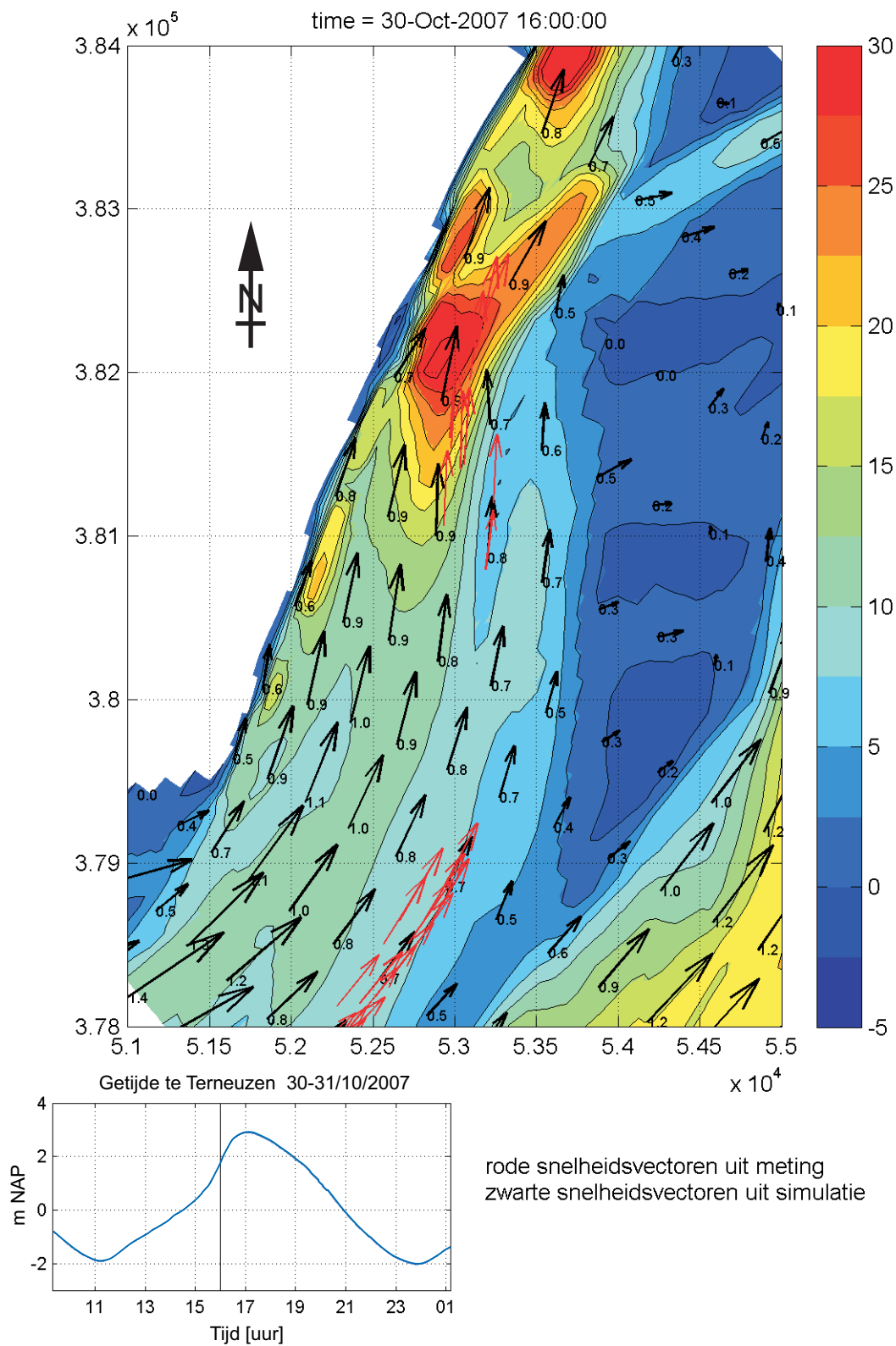
bathymetrie m NAP
tijdstip : 15u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A27



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

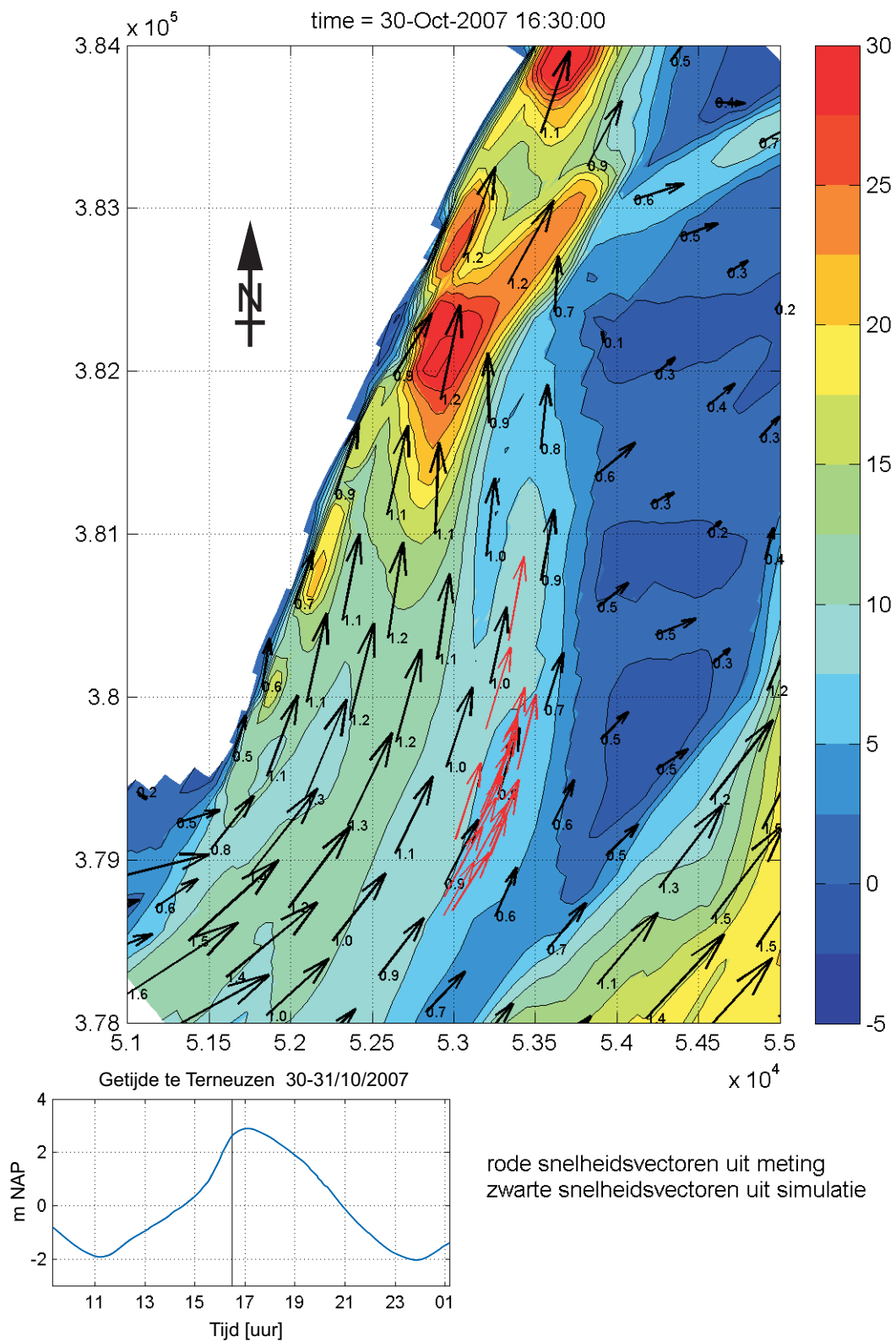
bathymetrie m NAP
tijdstip : 16u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A28



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

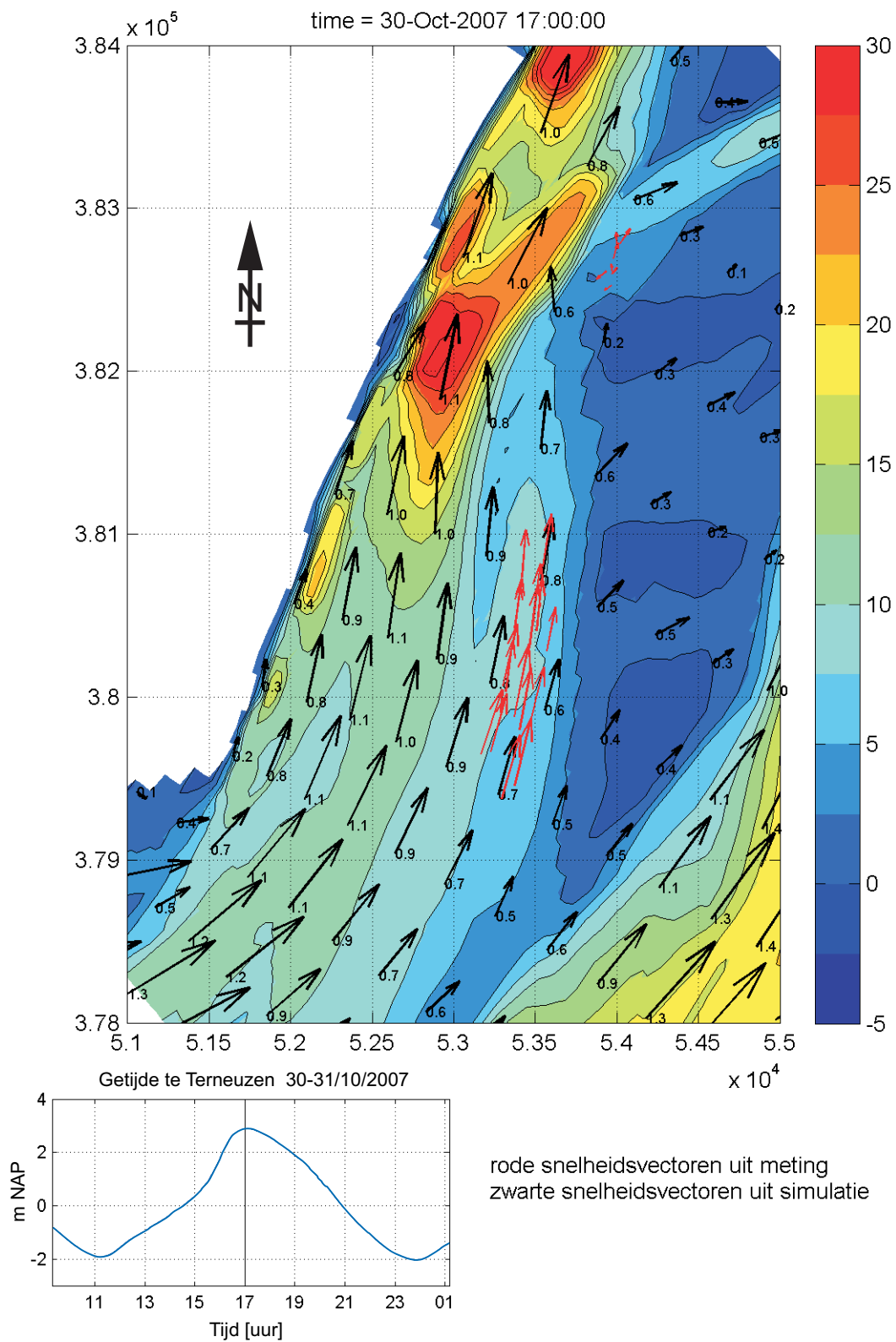
bathymetrie m NAP
tijdstip : 16u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A29



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

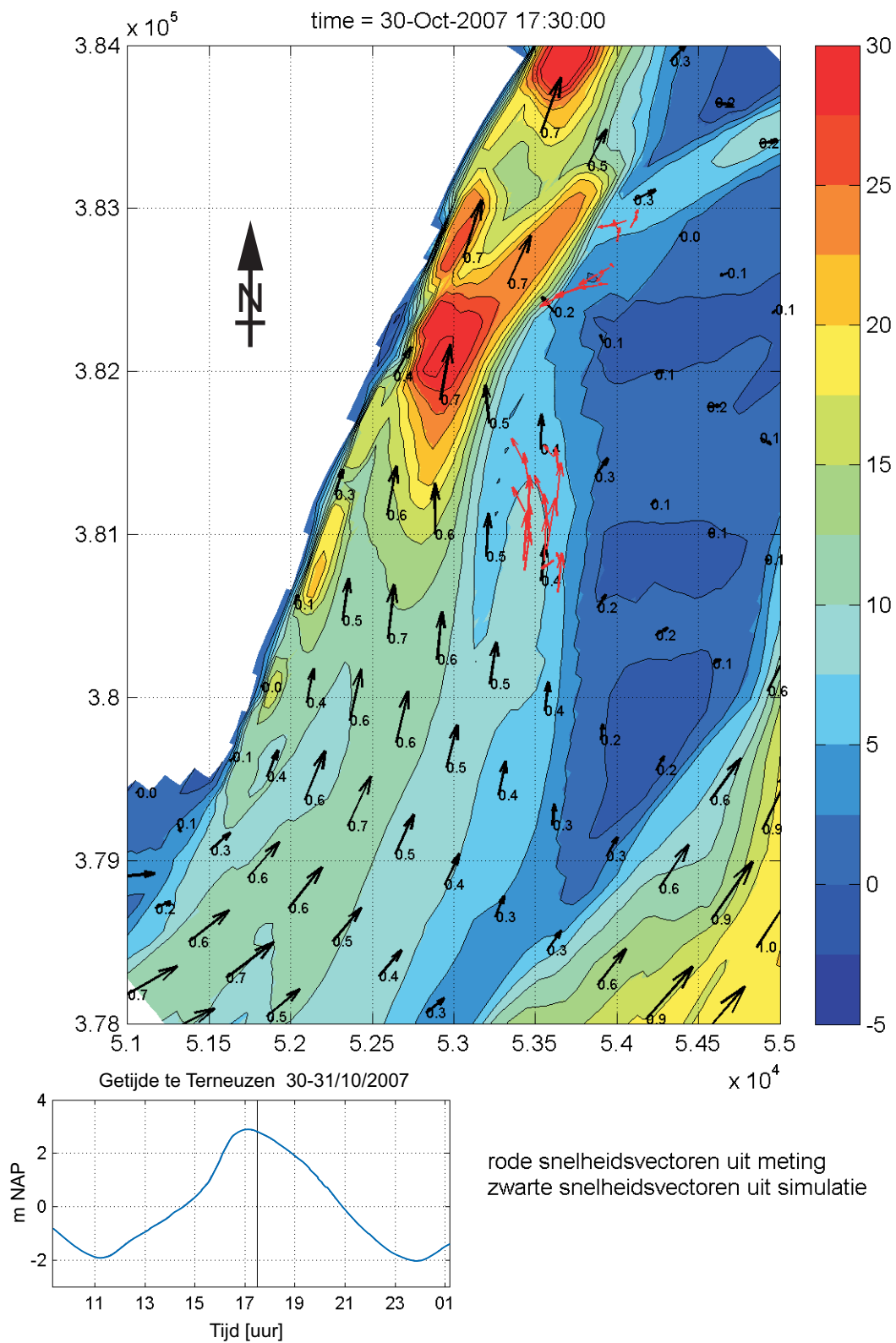
bathymetrie m NAP
tijdstip : 17u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A30



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

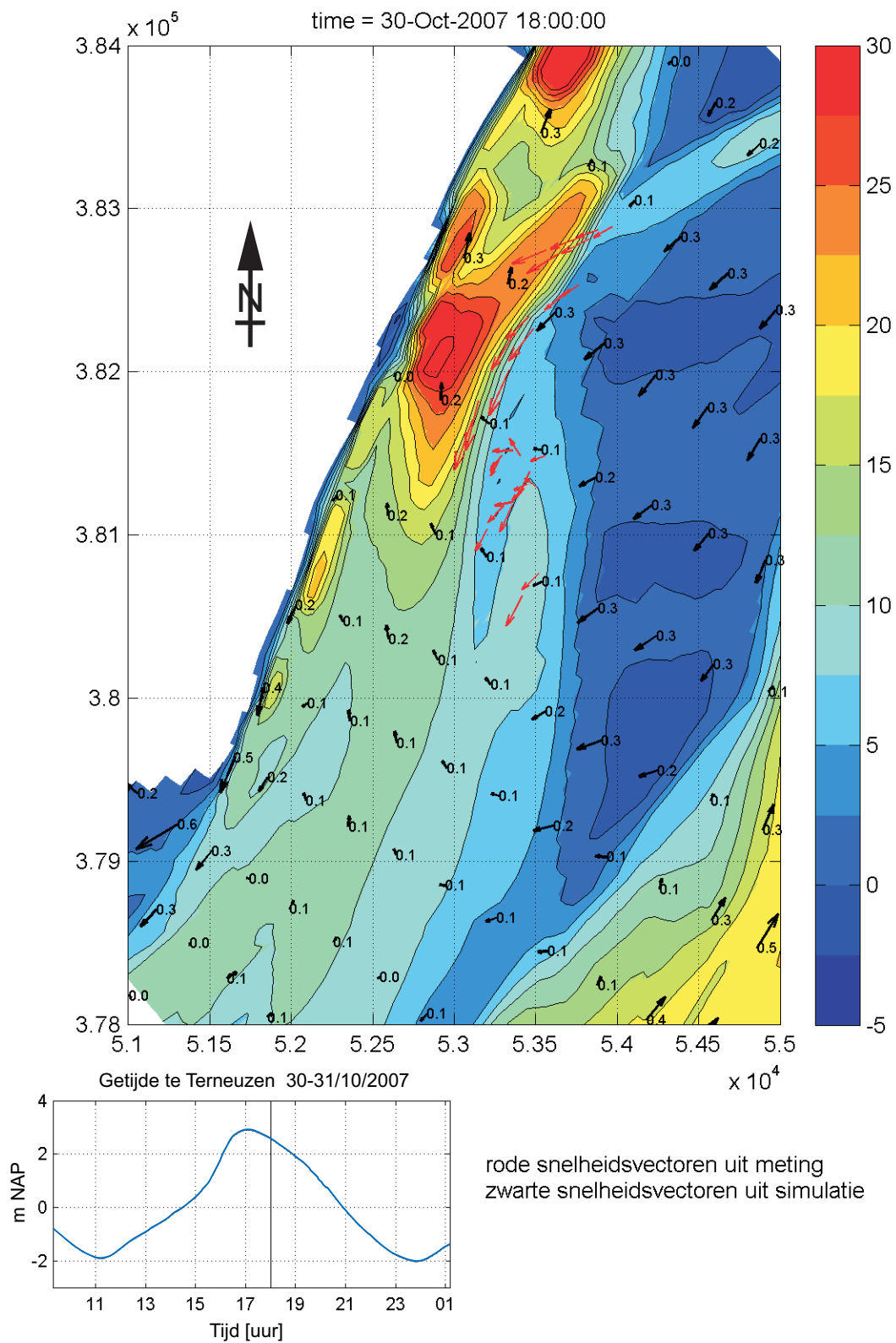
bathymetrie m NAP
tijdstip : 17u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A31



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

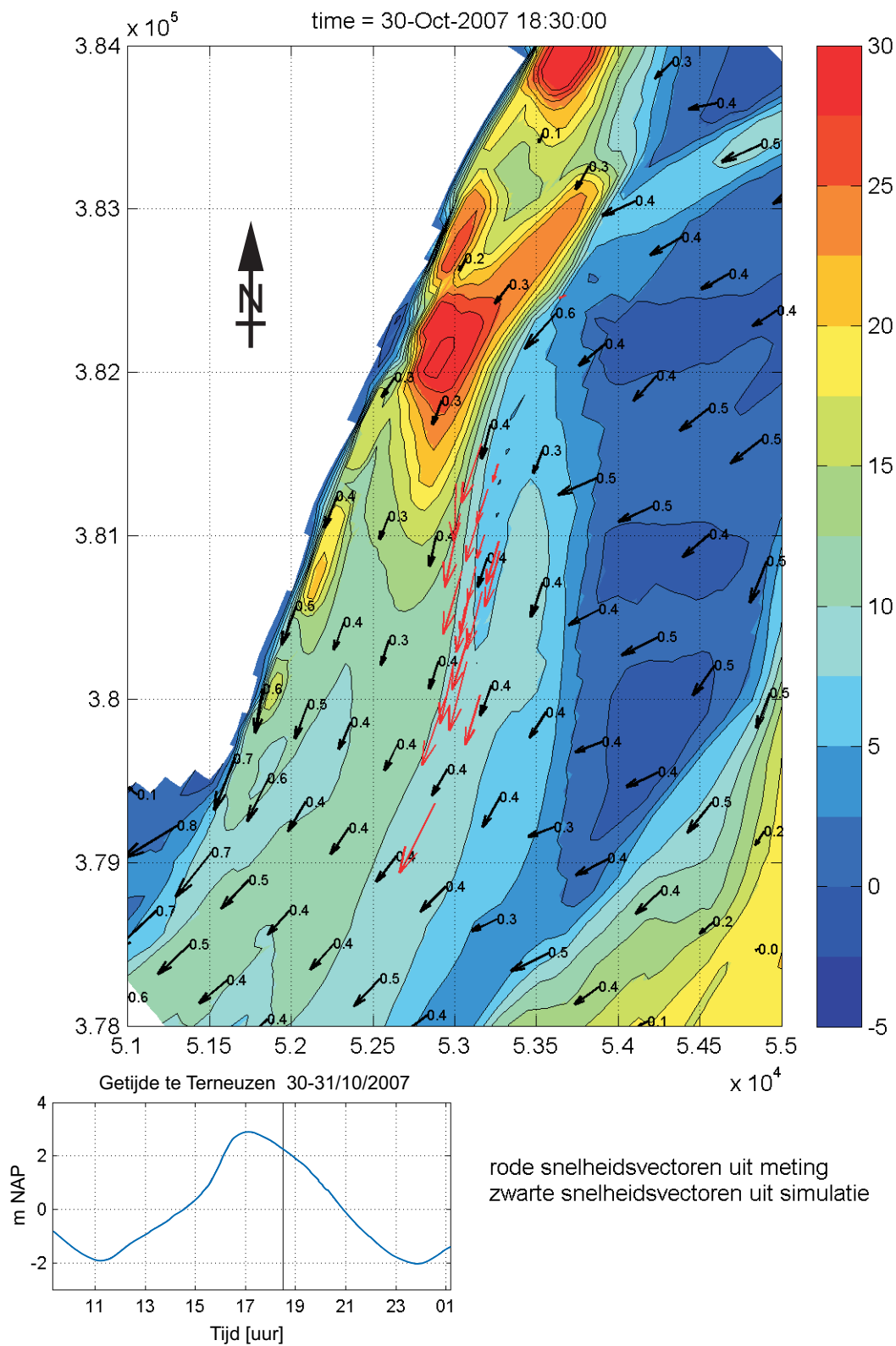
bathymetrie m NAP
tijdstip : 18u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A32



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

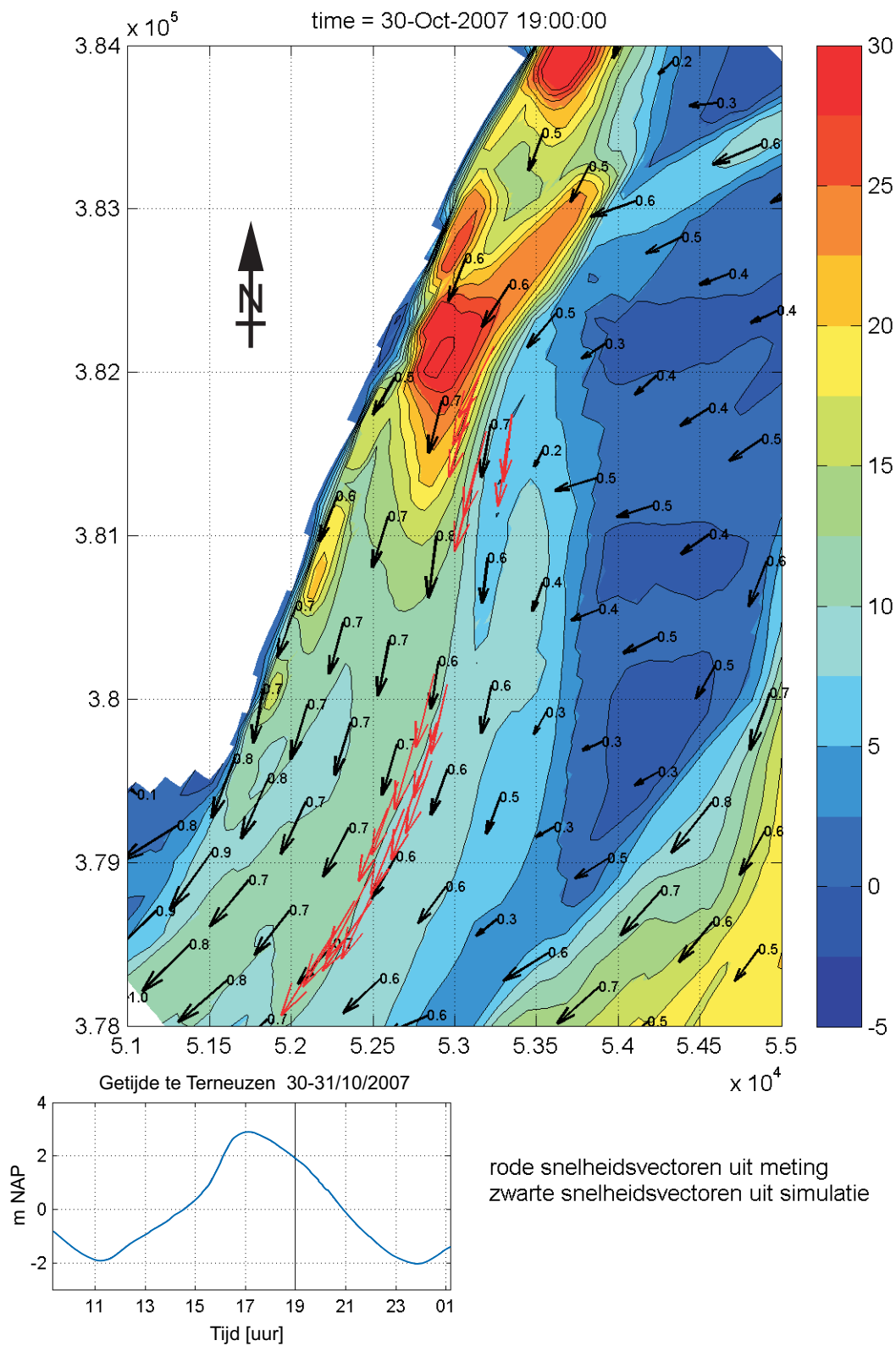
bathymetrie m NAP
tijdstip : 18u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A33



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

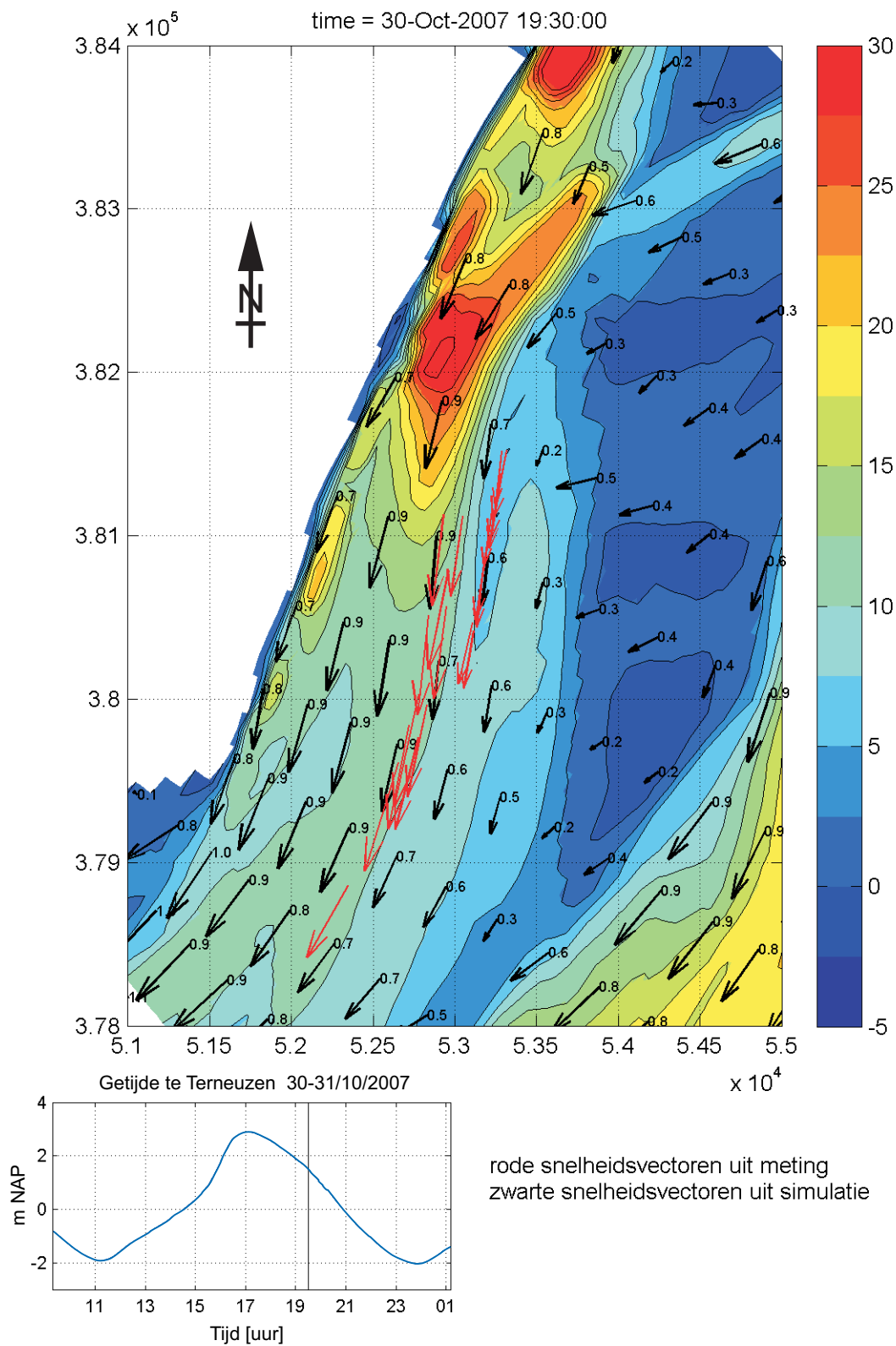
bathymetrie m NAP
tijdstip : 19u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A34



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

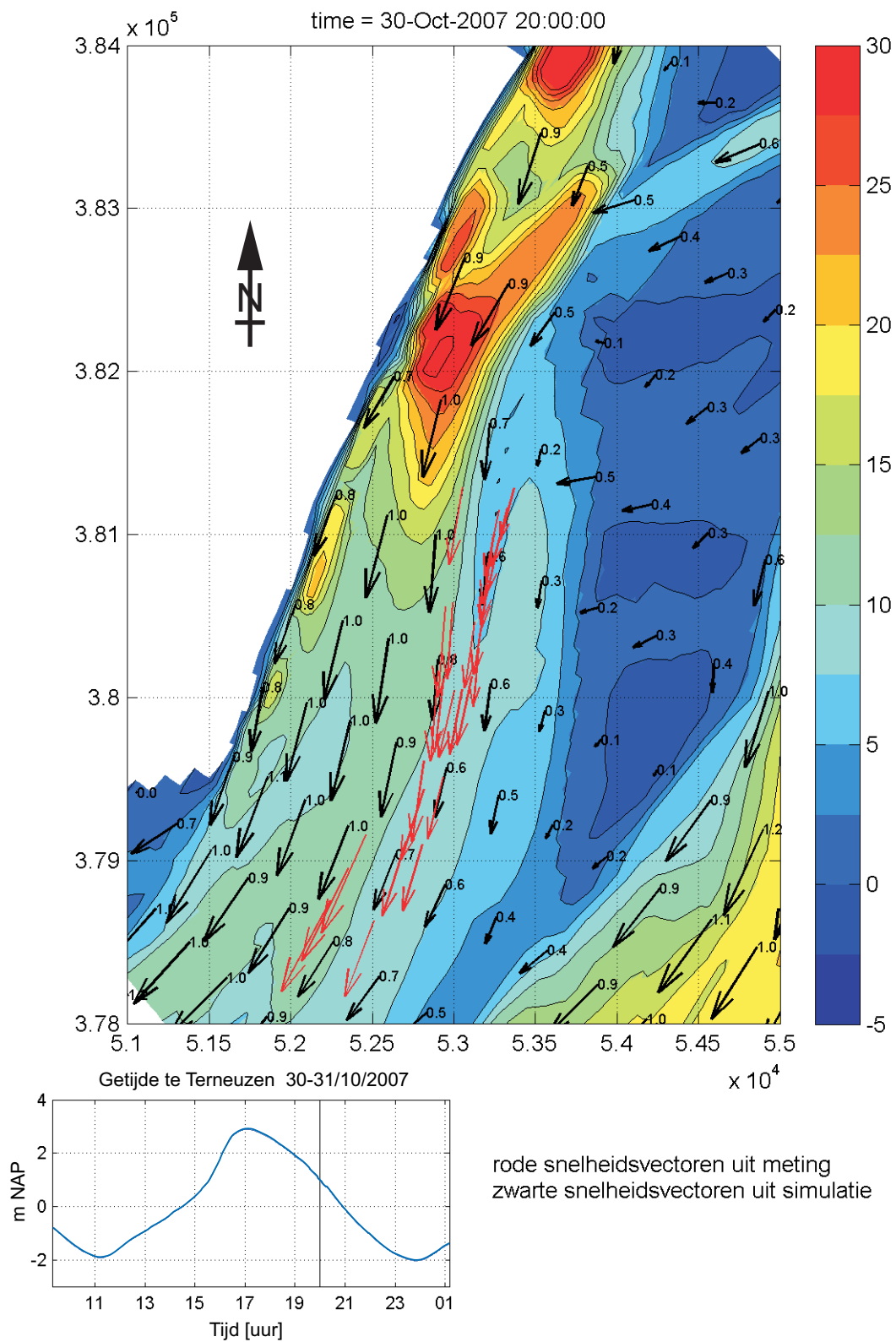
bathymetrie m NAP
tijdstip : 19u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A35



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

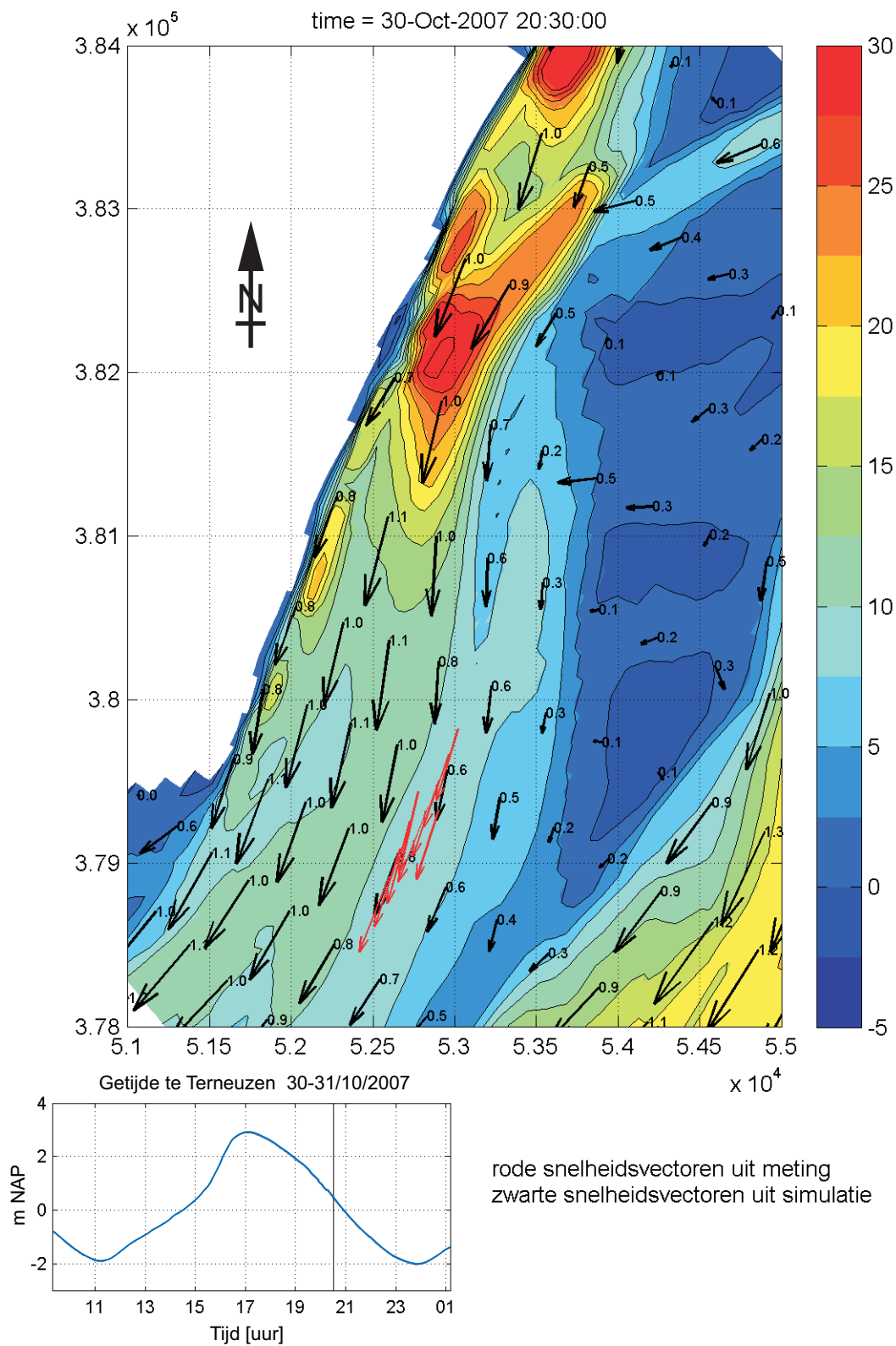
bathymetrie m NAP
tijdstip : 20u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A36



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

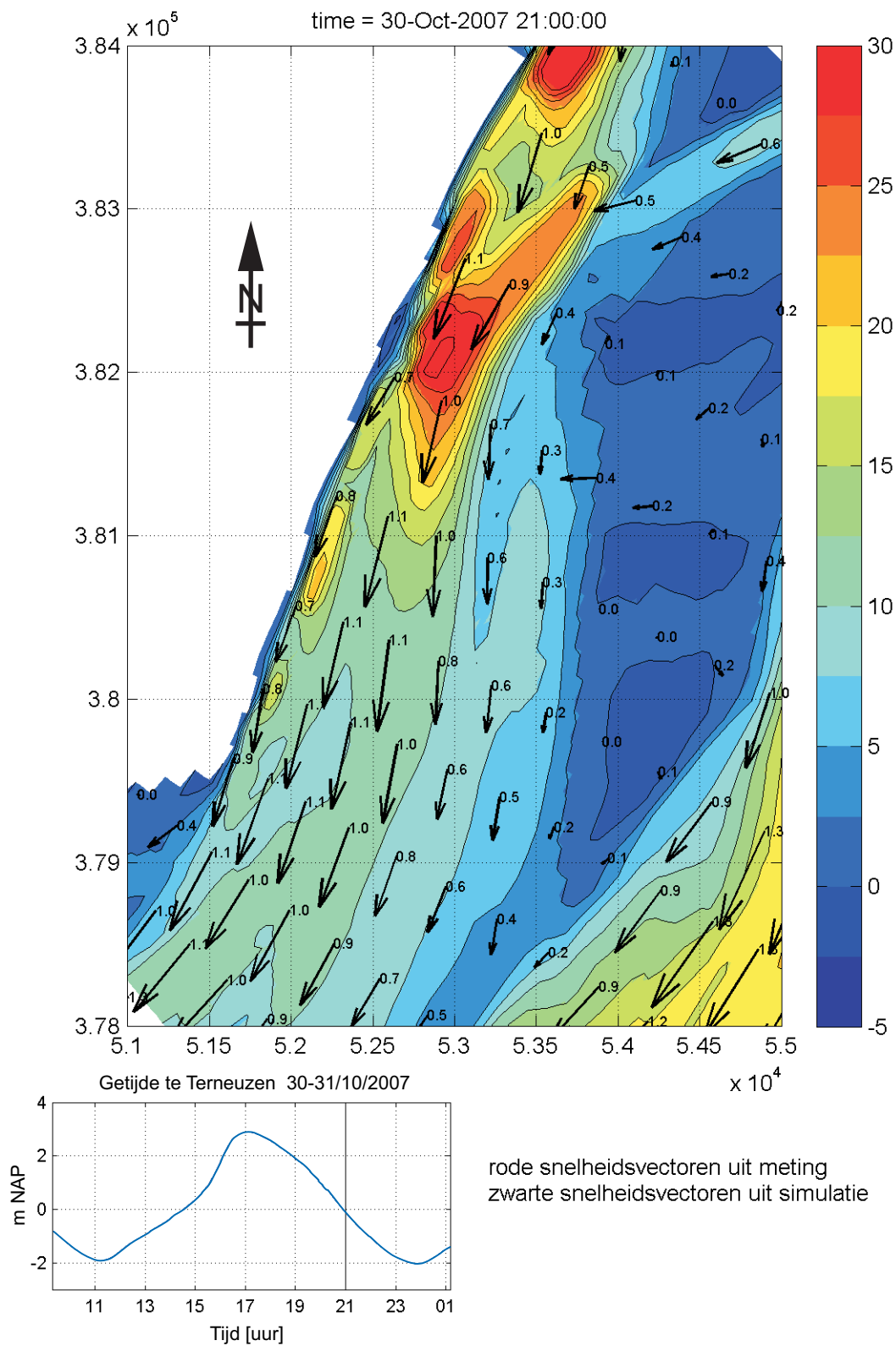
bathymetrie m NAP
tijdstip : 20u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A37



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

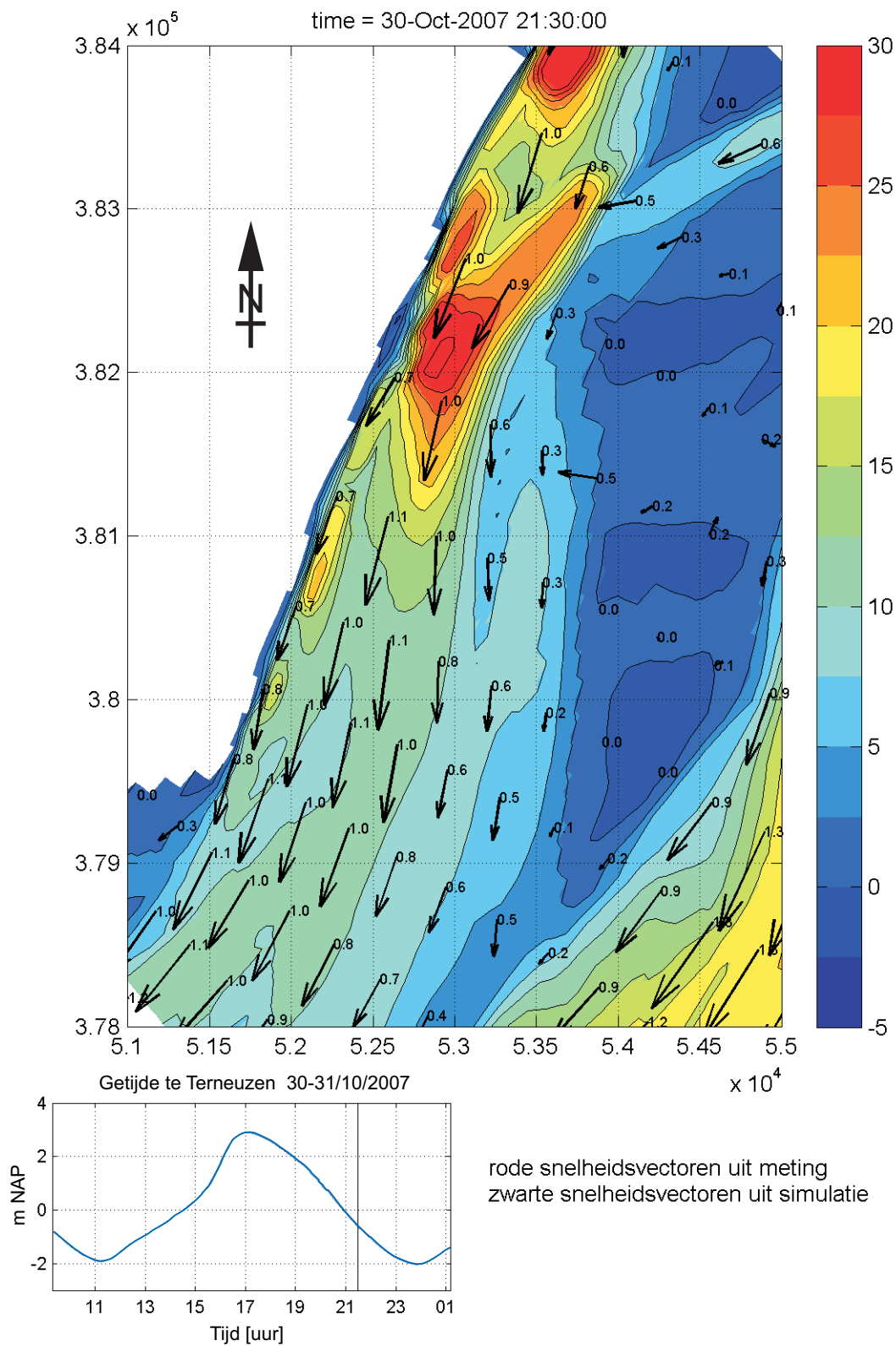
bathymetrie m NAP
tijdstip : 21u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A38



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

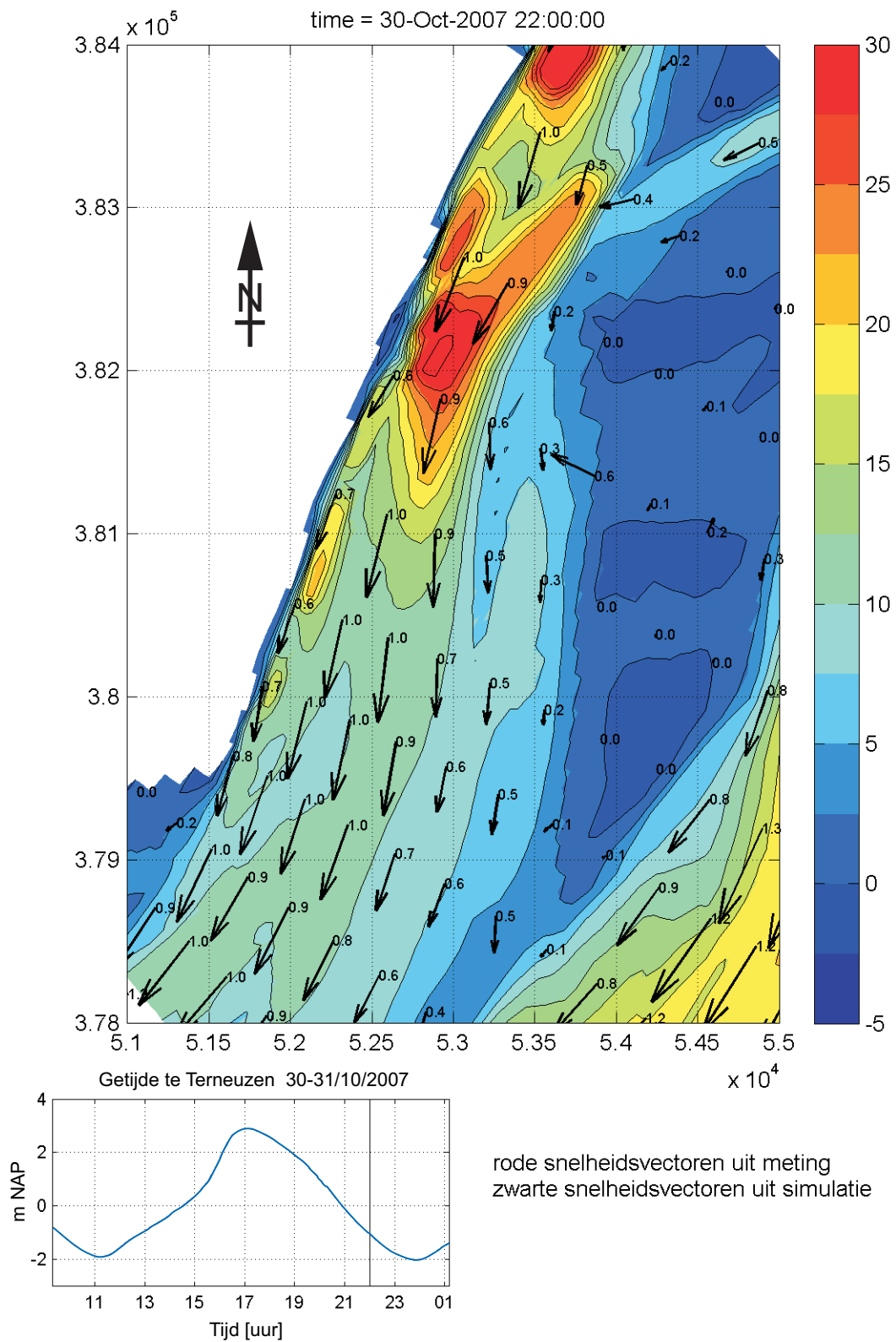
bathymetrie m NAP
tijdstip : 21u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A39



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

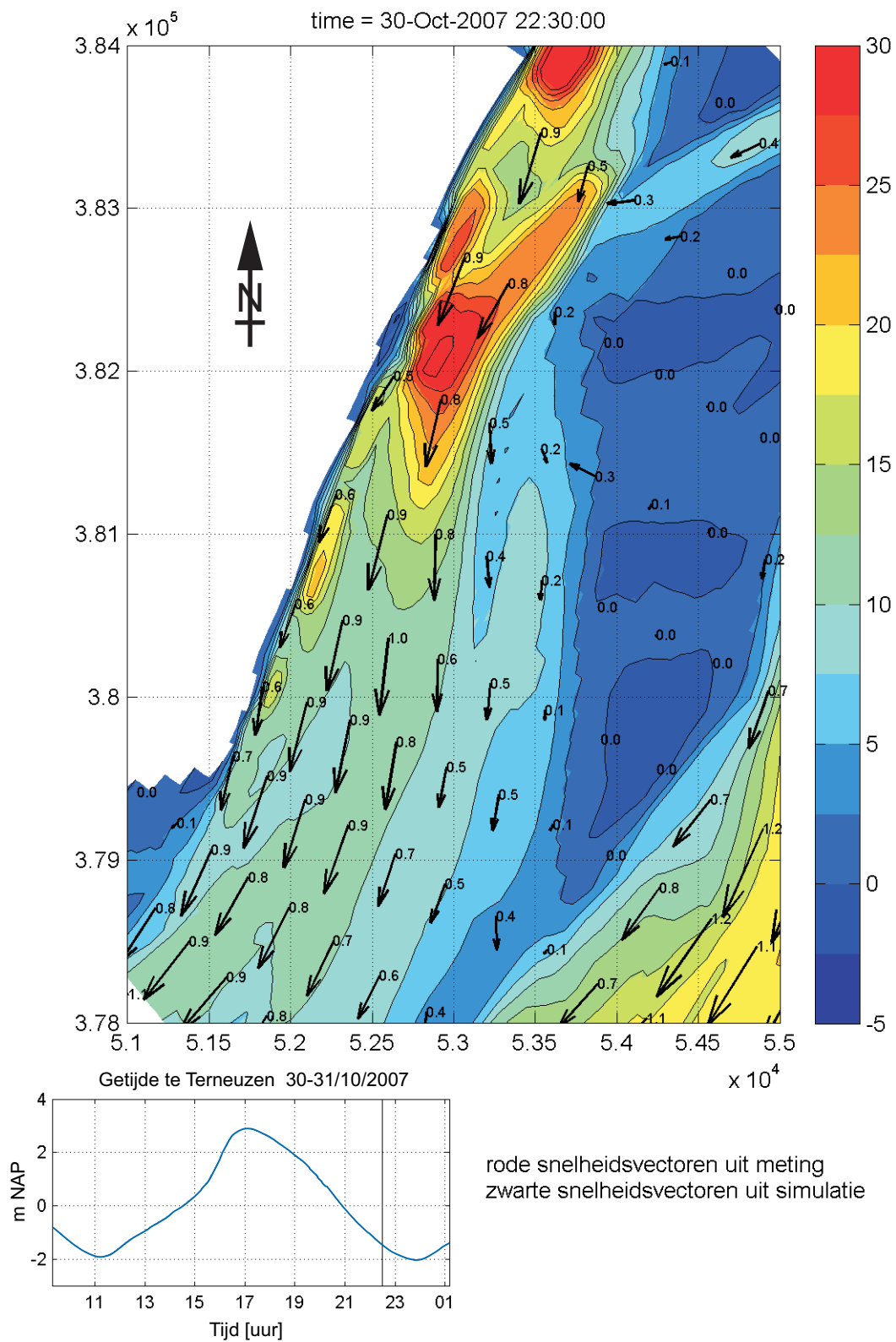
bathymetrie m NAP
tijdstip : 22u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A40



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

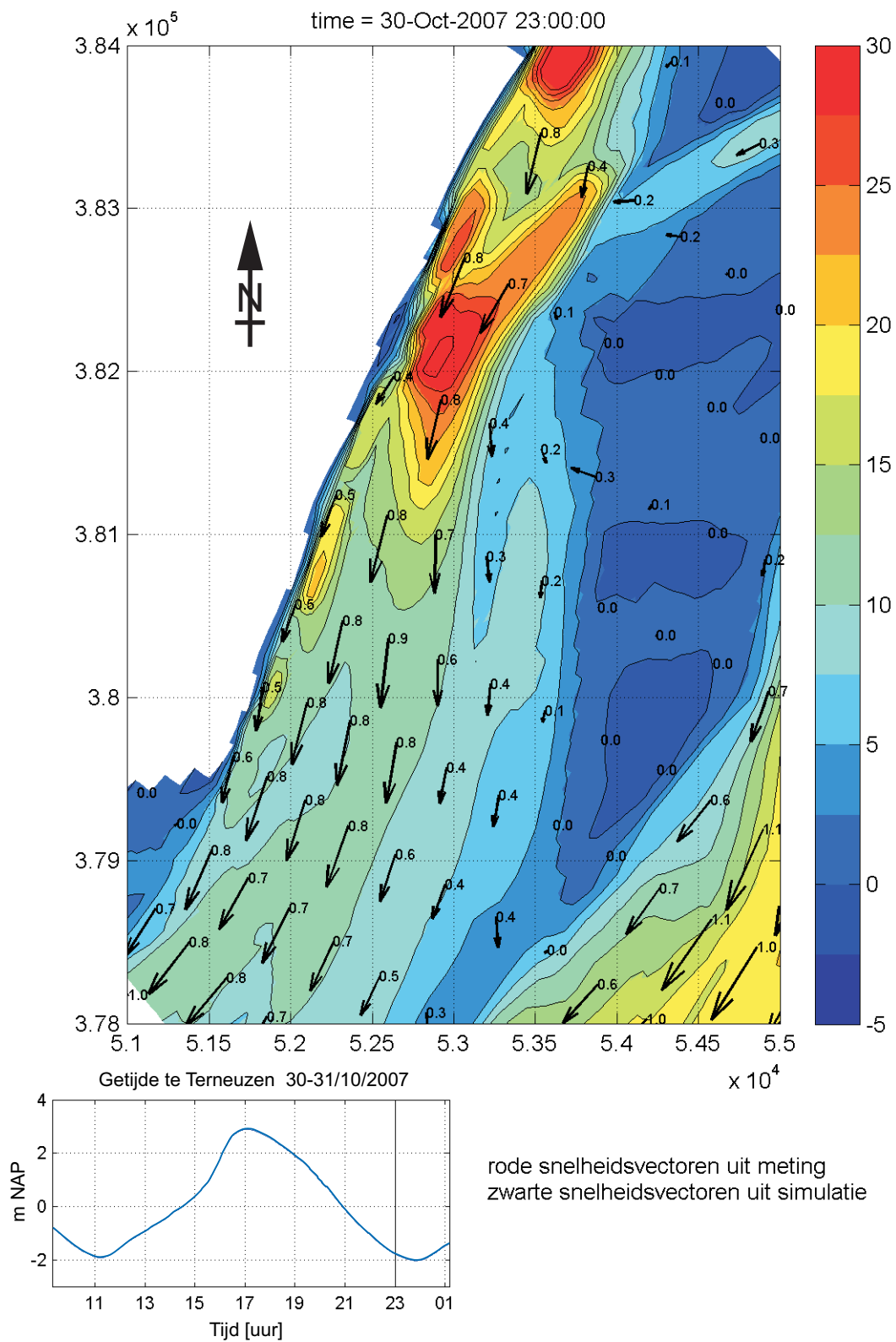
bathymetrie m NAP
tijdstip : 22u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A41



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

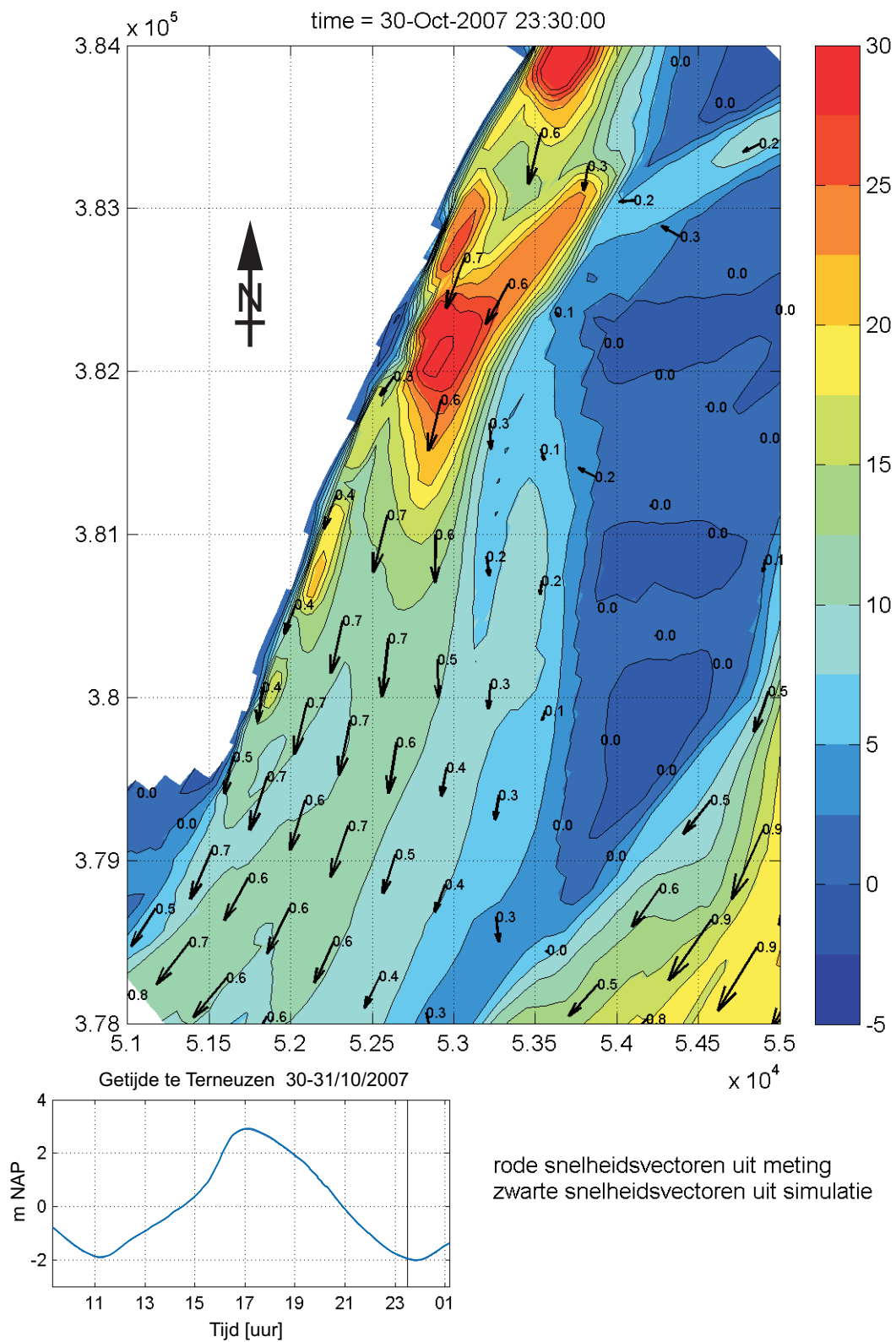
bathymetrie m NAP
tijdstip : 23u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A42



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de Rug van Baarland - Resultaat run007

bathymetrie m NAP
tijdstip : 23u30



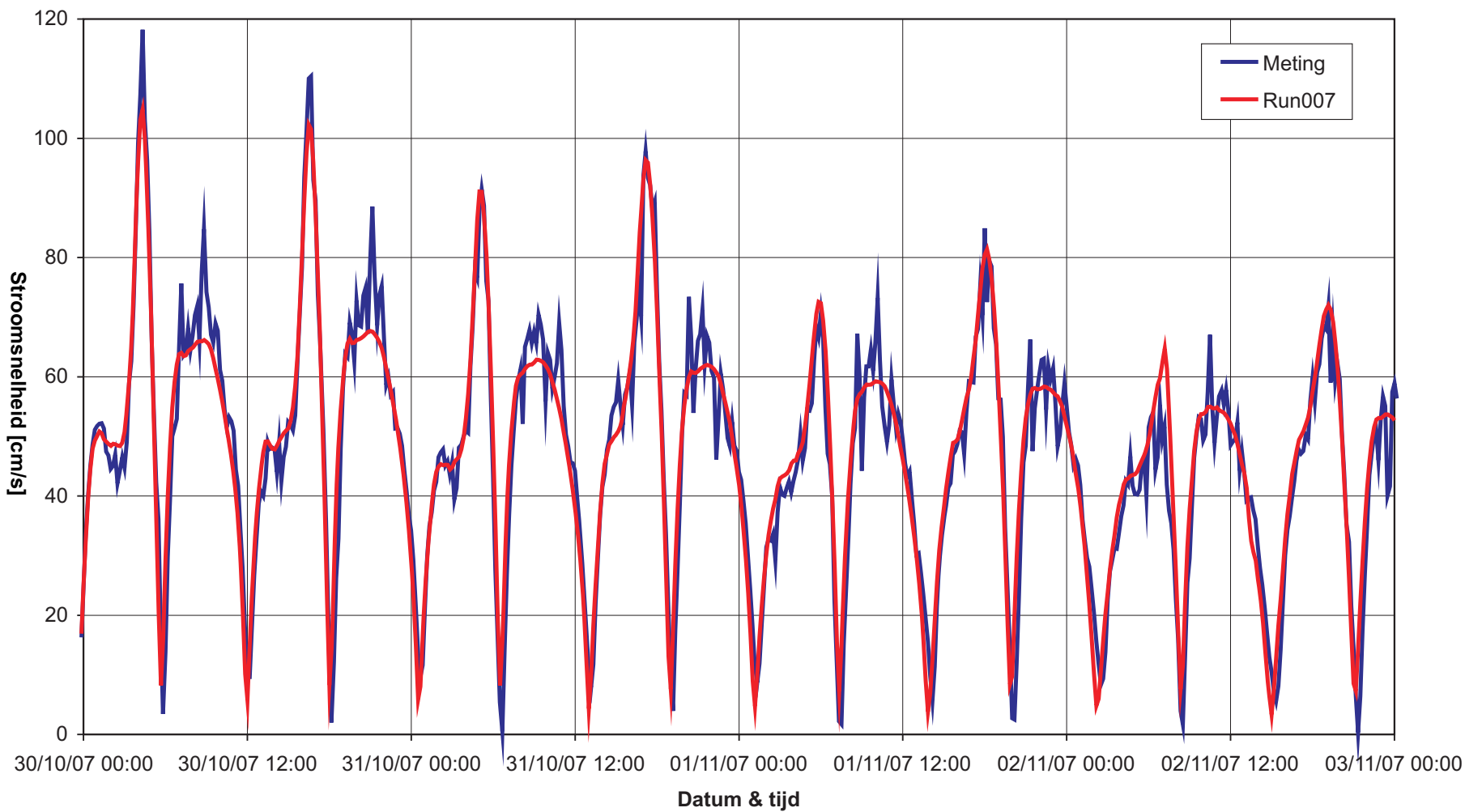
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A43

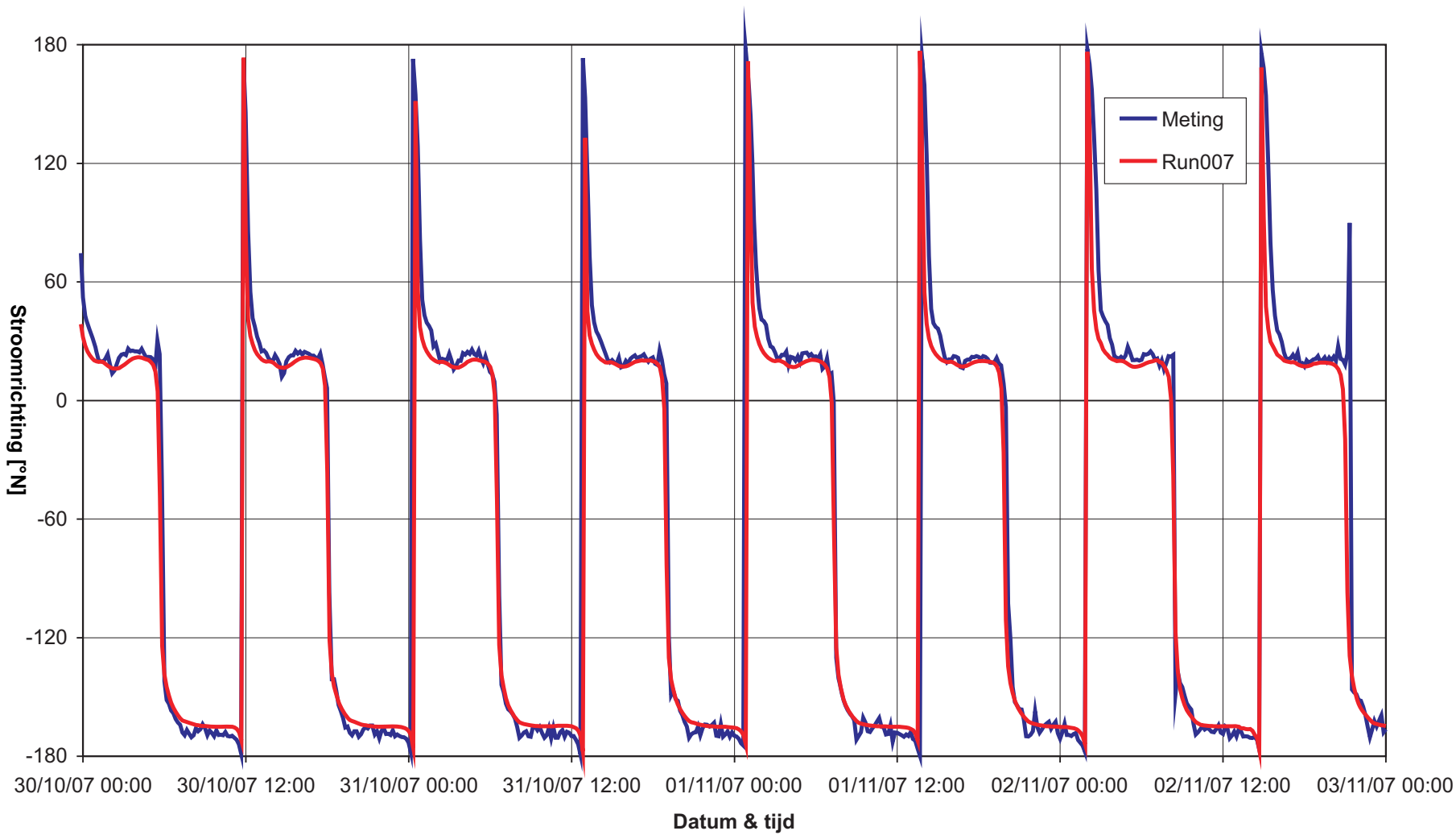


Locatie MP_OSM
Vergelijking stroomsnelheid run007 - meting



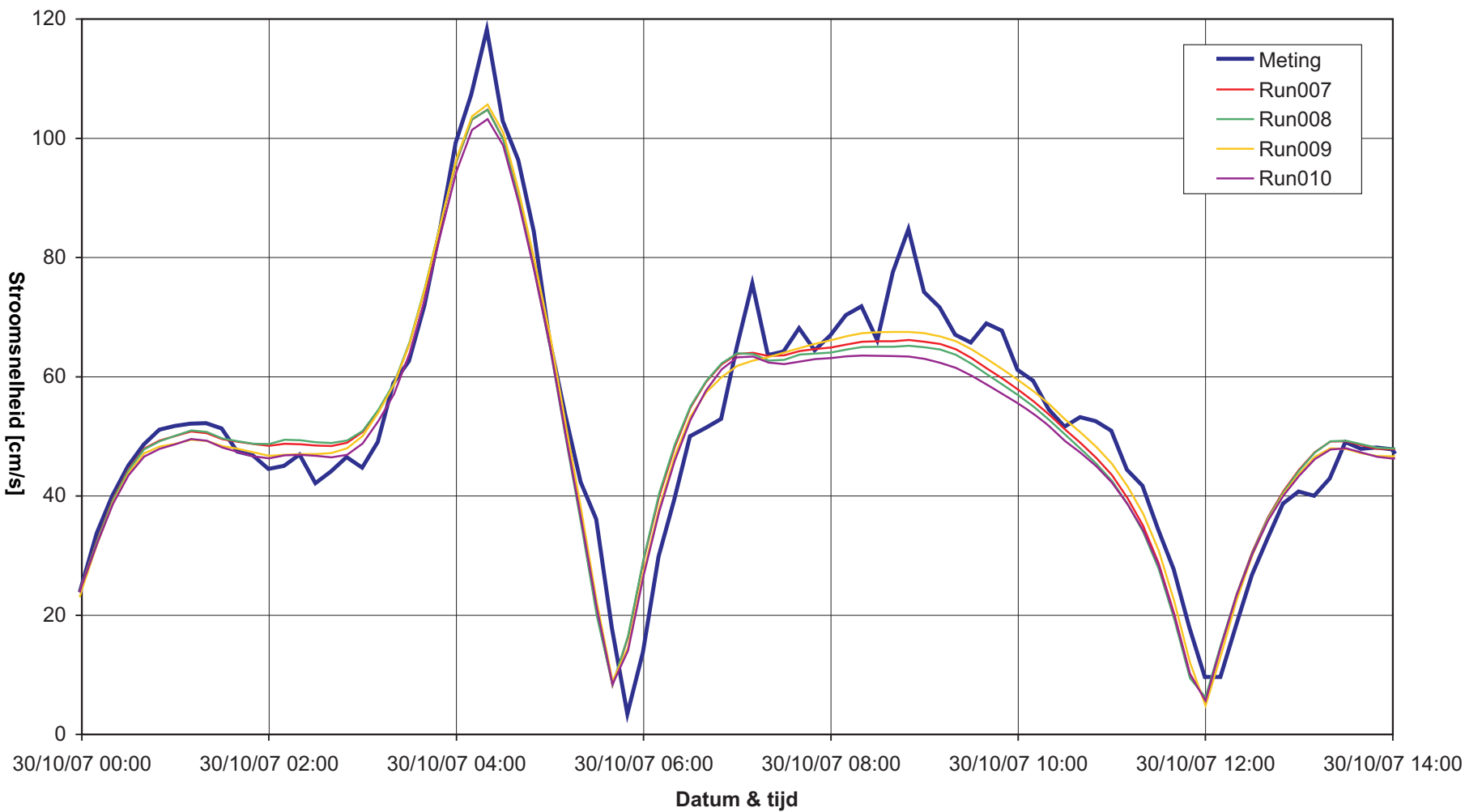


Locatie MP_OSM
Vergelijking stroomrichting run007 - meting



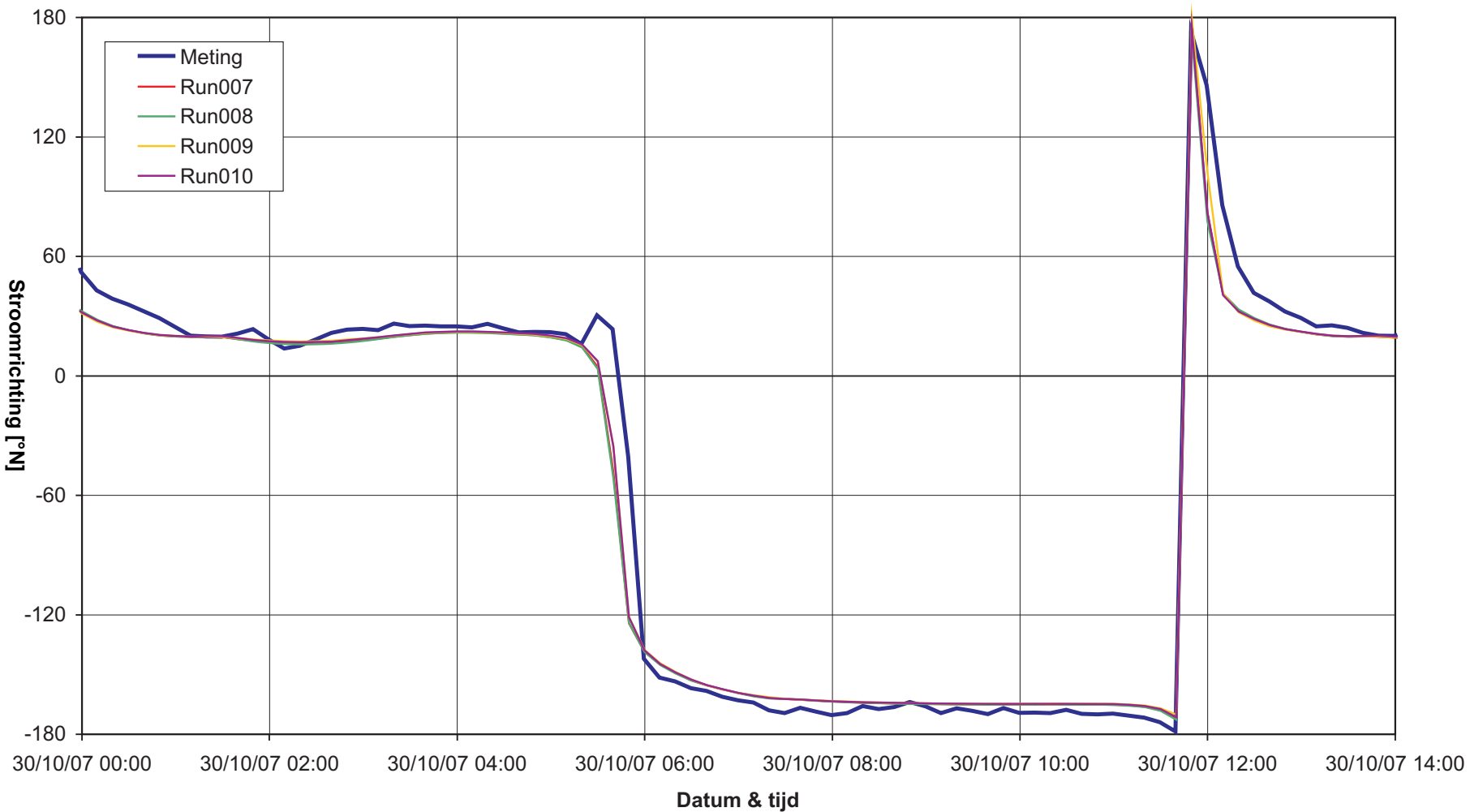


Locatie MP_OSM - Stroomsnelheid van de verschillende simulaties voor een springtij



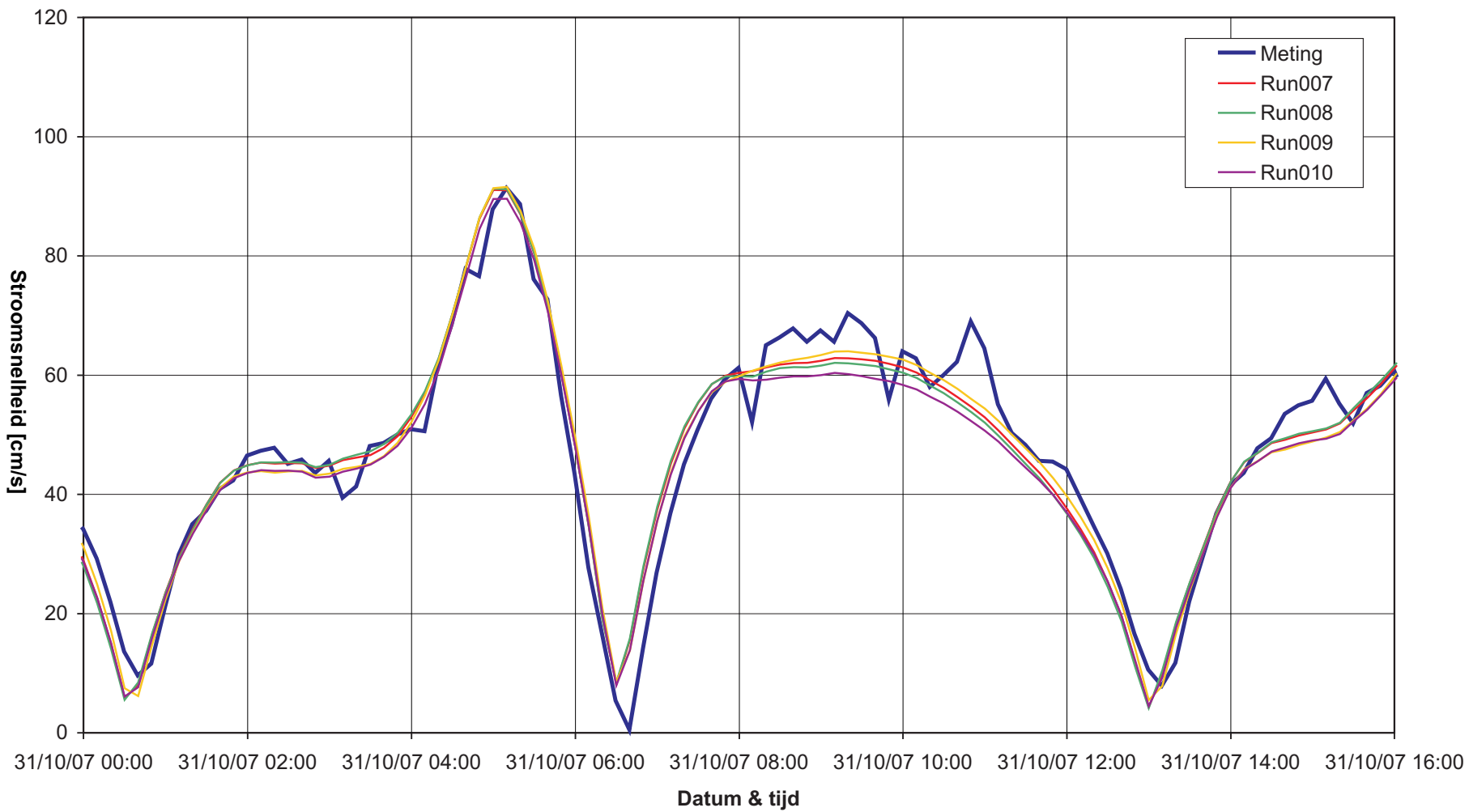


Locatie MP_OSM - Stroomrichting van de verschillende
simulaties voor een springtij



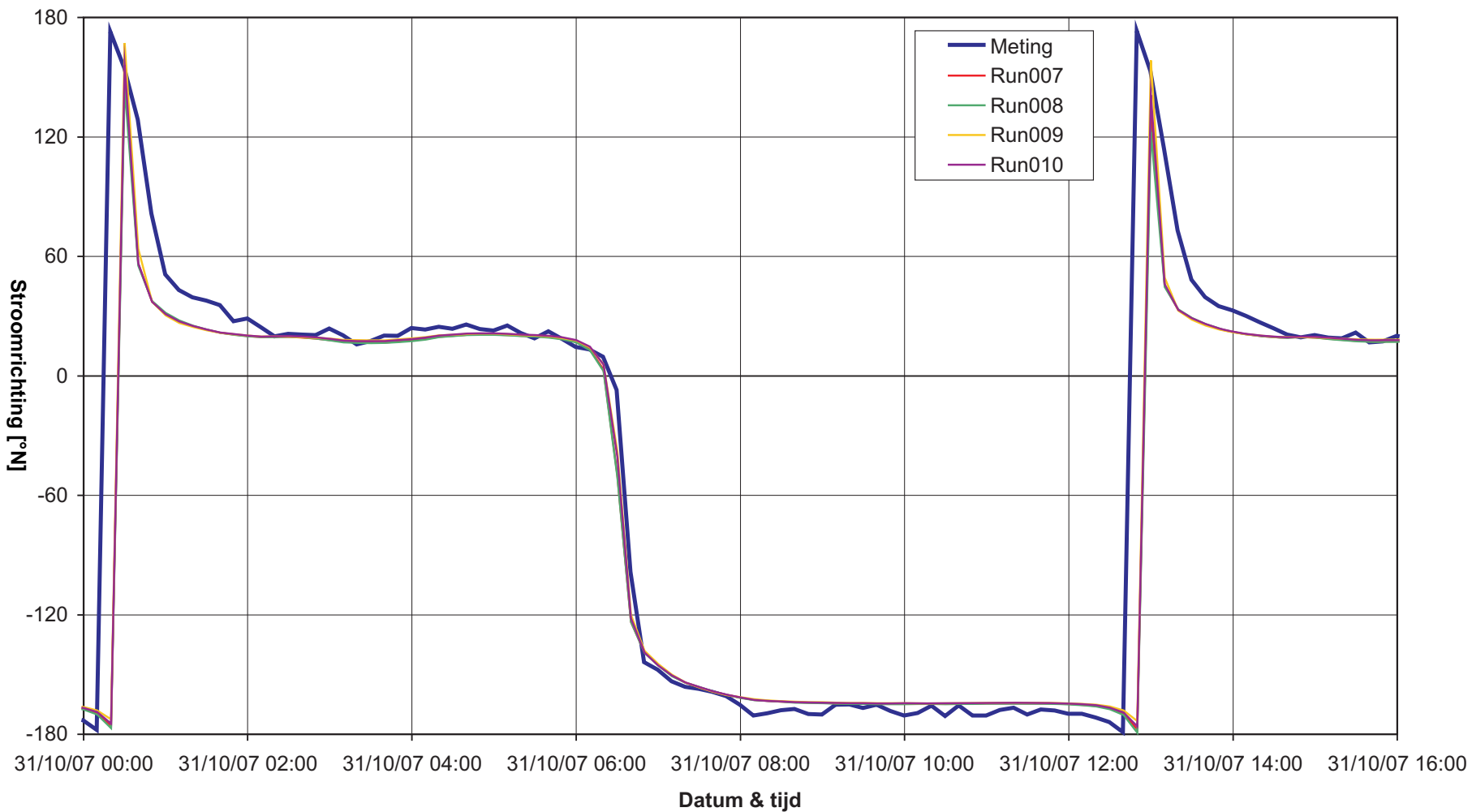


Locatie MP_OSM - Stroomsnelheid van de verschillende
simulaties voor een gemiddeld tij



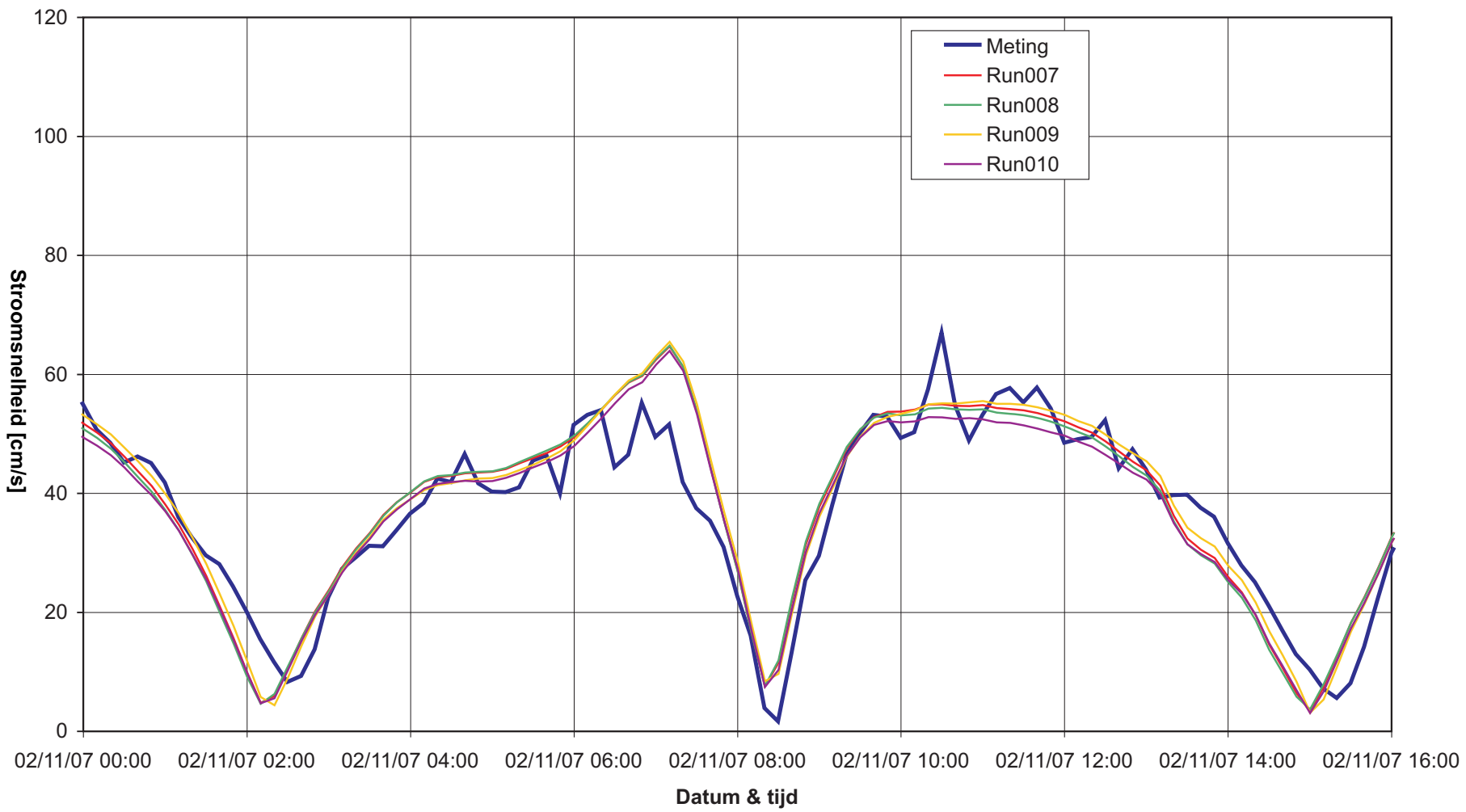


Locatie MP_OSM - Stroomrichting van de verschillende
simulaties voor een gemiddeld tij



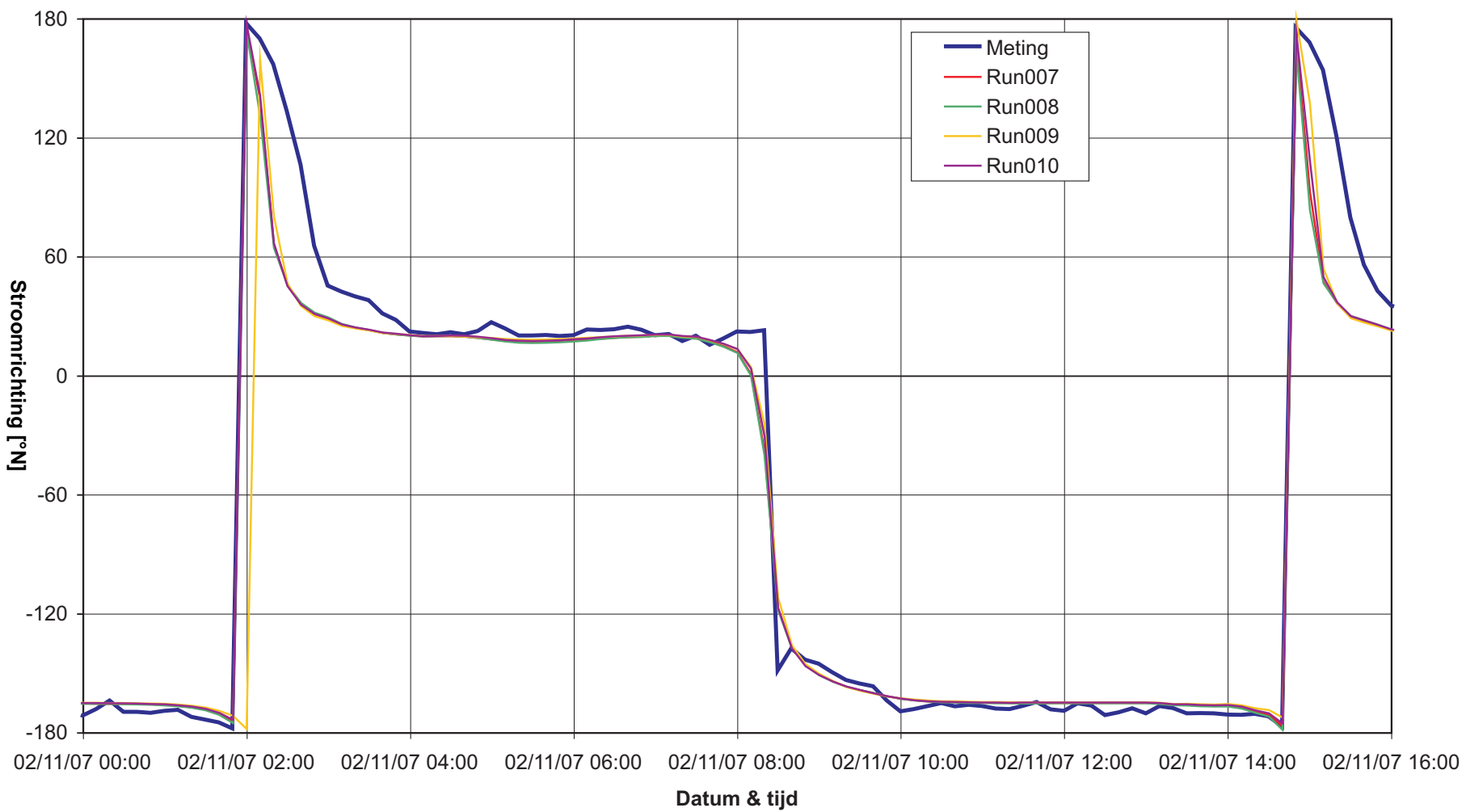


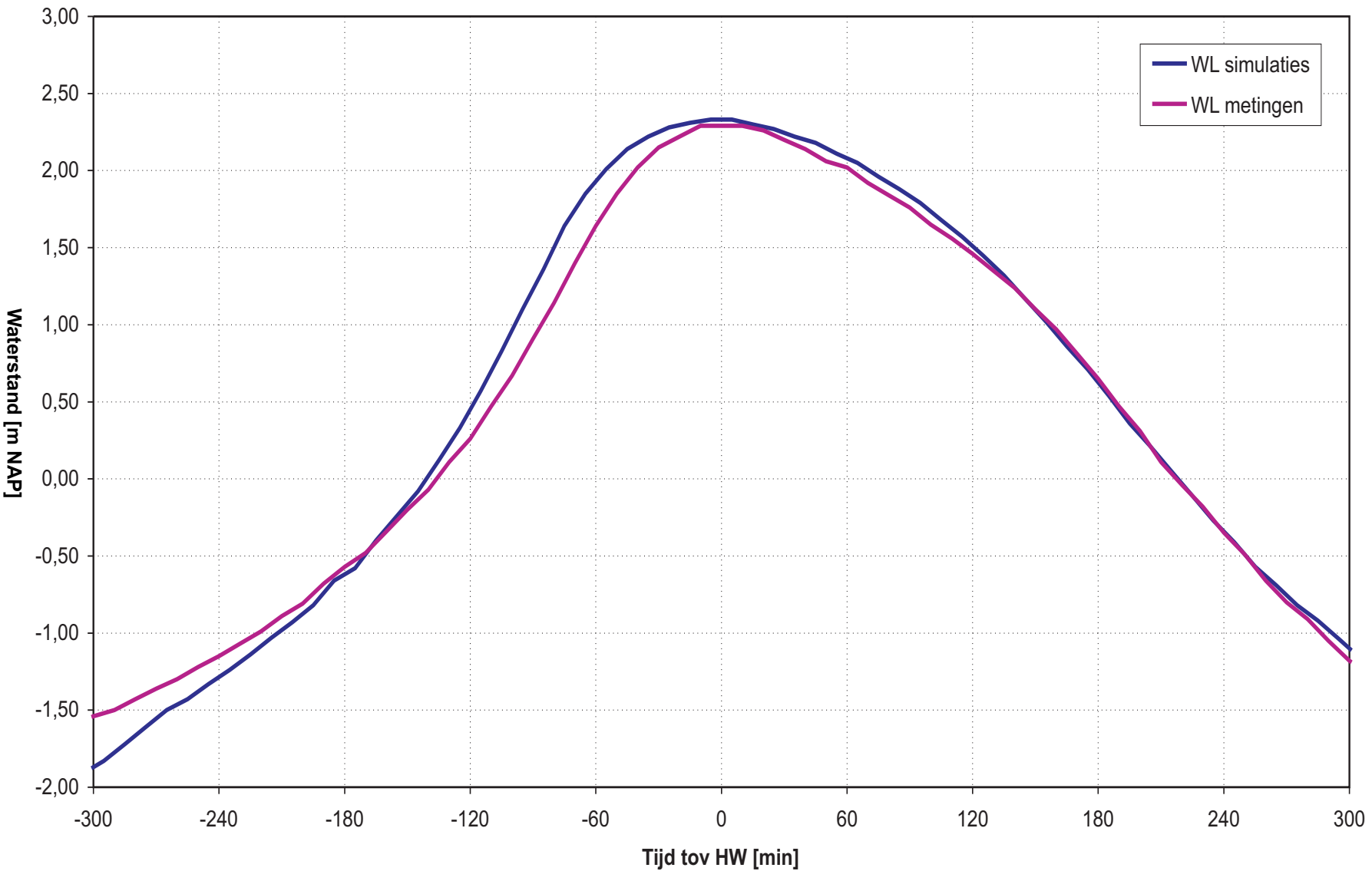
Locatie MP_OSM - Stroomsnelheid van de verschillende simulaties voor een doodtij





Locatie MP_OSM - Stroomrichting van de verschillende
simulaties voor een doodtij





Waterstand te Terneuzen - Vergelijking uitgekozen getij
(blauw: simulatie 31/10/2007, roos: meting 15/01/2008)
voor locatie RB_Noord



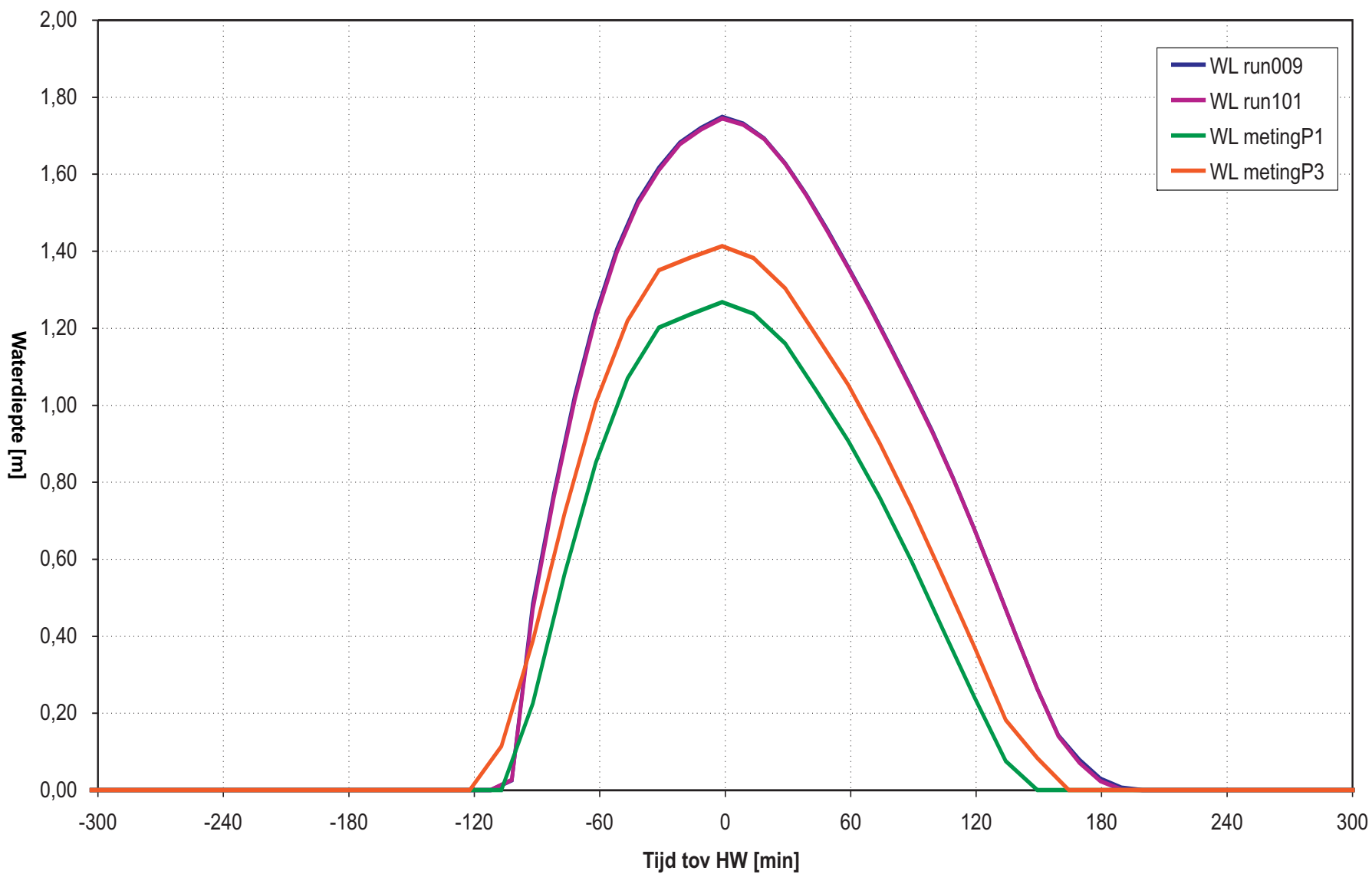
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A52

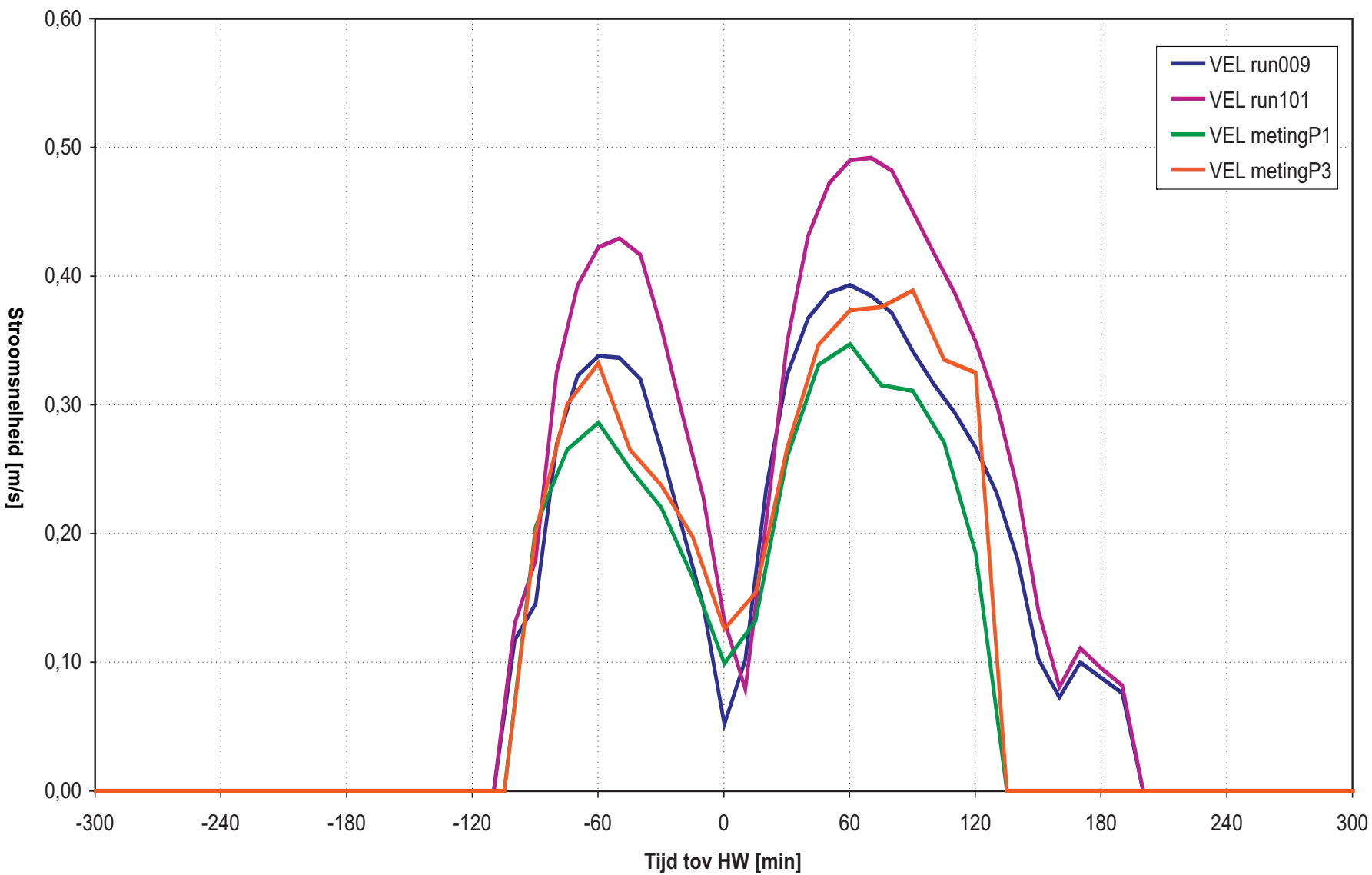


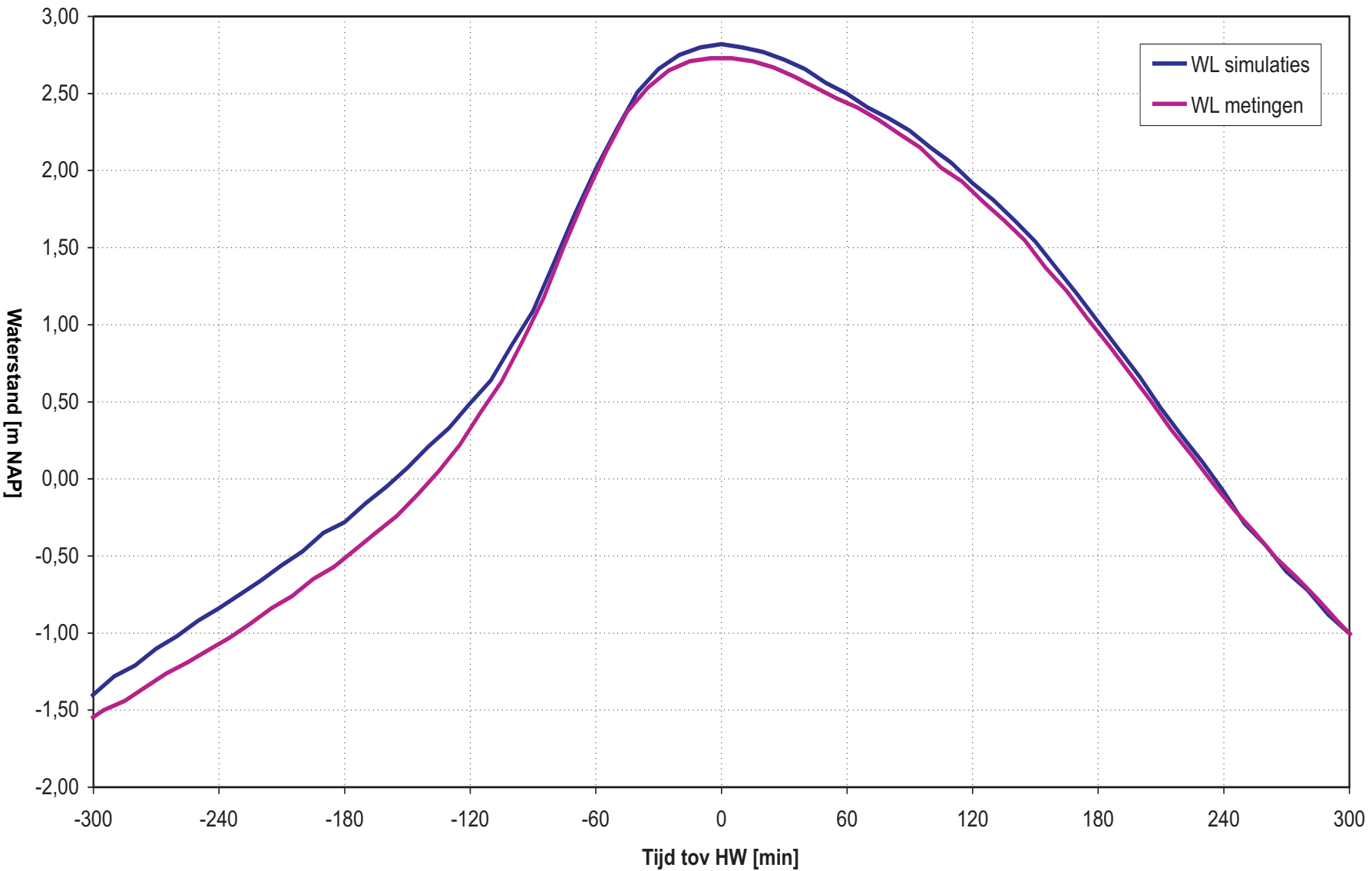
Waterdiepte op locatie RB_Noord
Vergelijking meting en simulatie





Stroomsnelheid op locatie RB_Noord - Vergelijking meting
(20cm waterdiepte) en simulatie (gemiddelde snelheid)





Waterstand te Terneuzen - Vergelijking uitgekozen getij
(blauw: simulatie 31/10/2007, roos: meting 15/01/2008)
voor locatie RB_Zuid



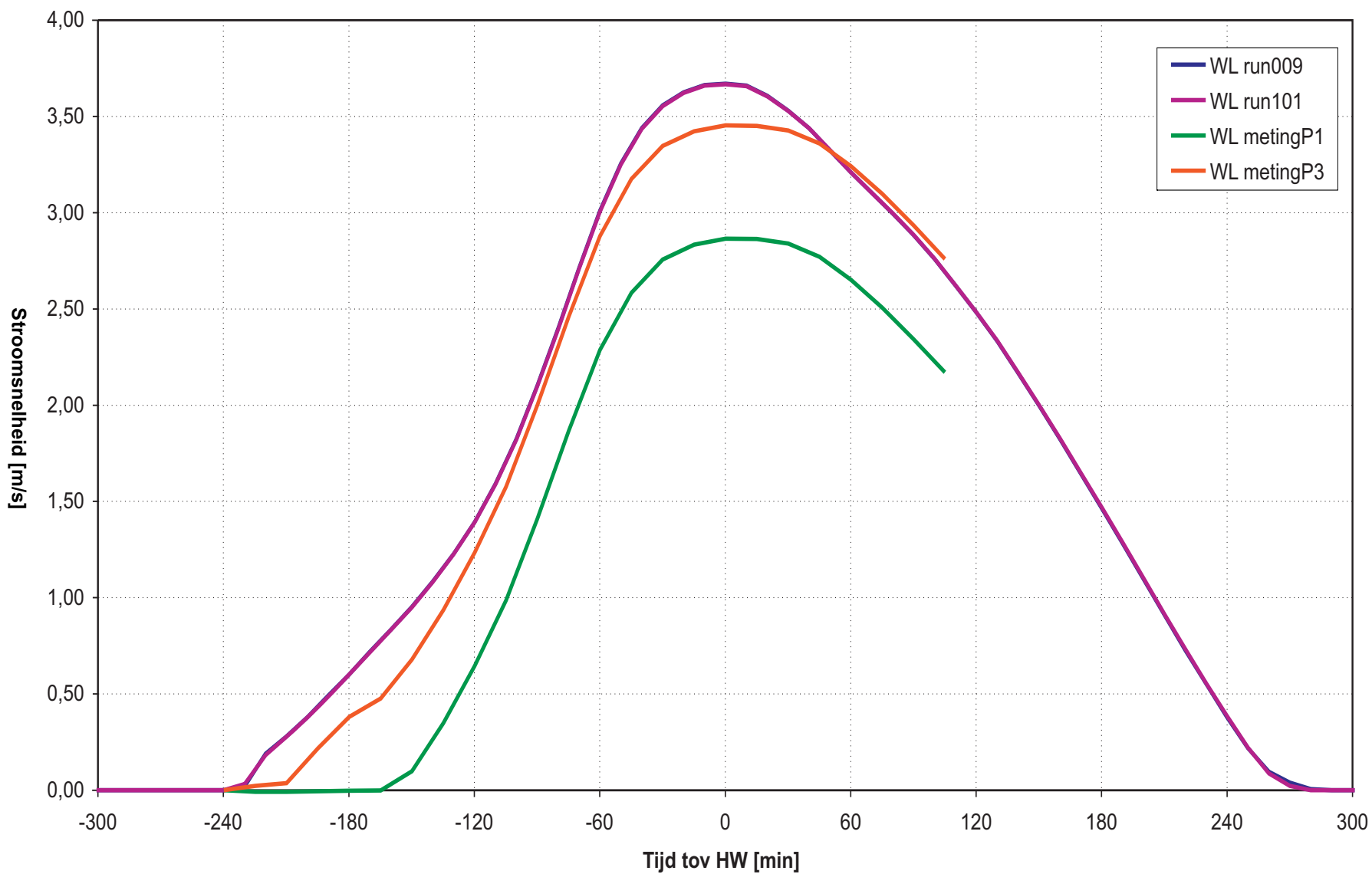
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A55

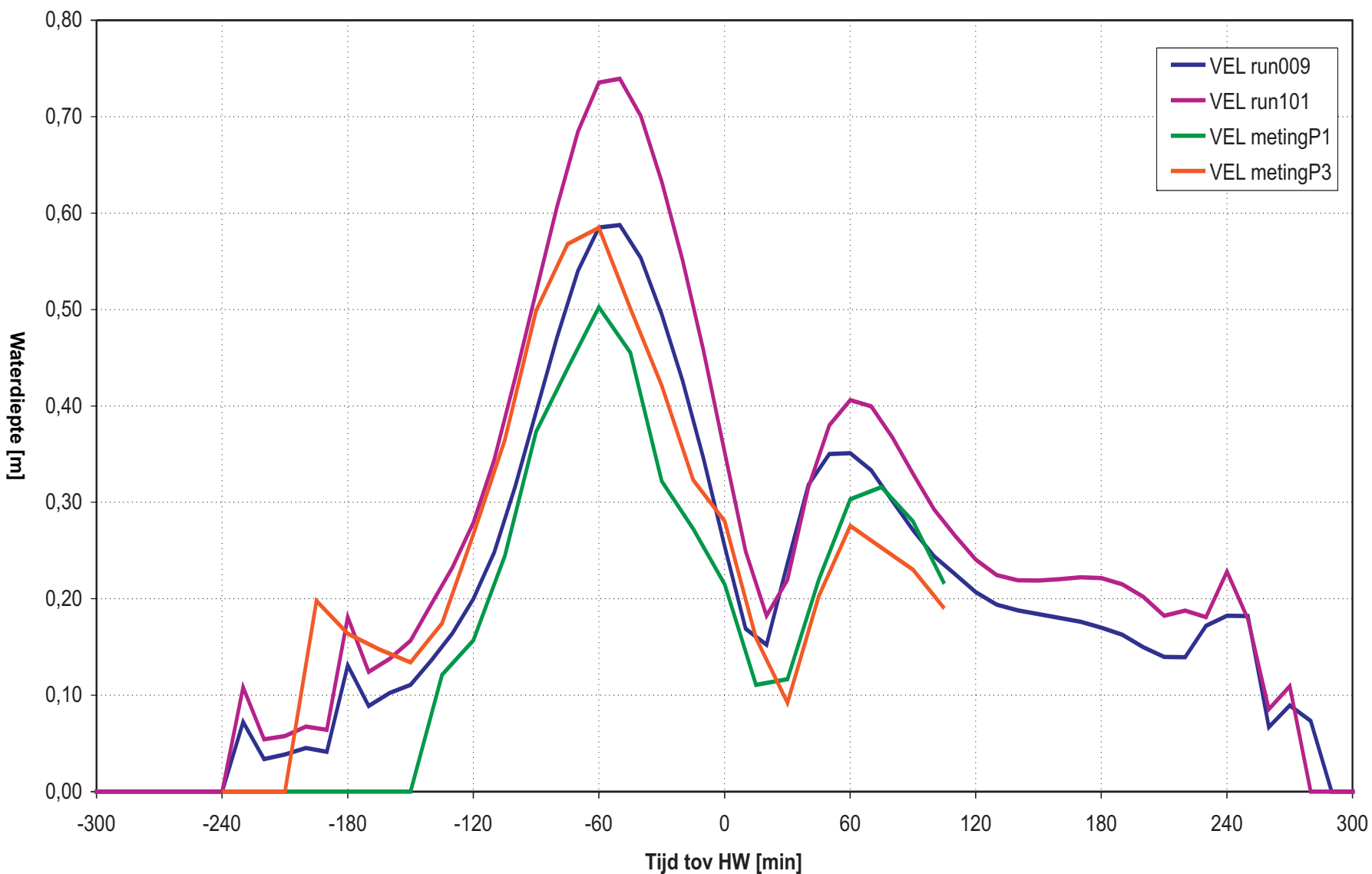


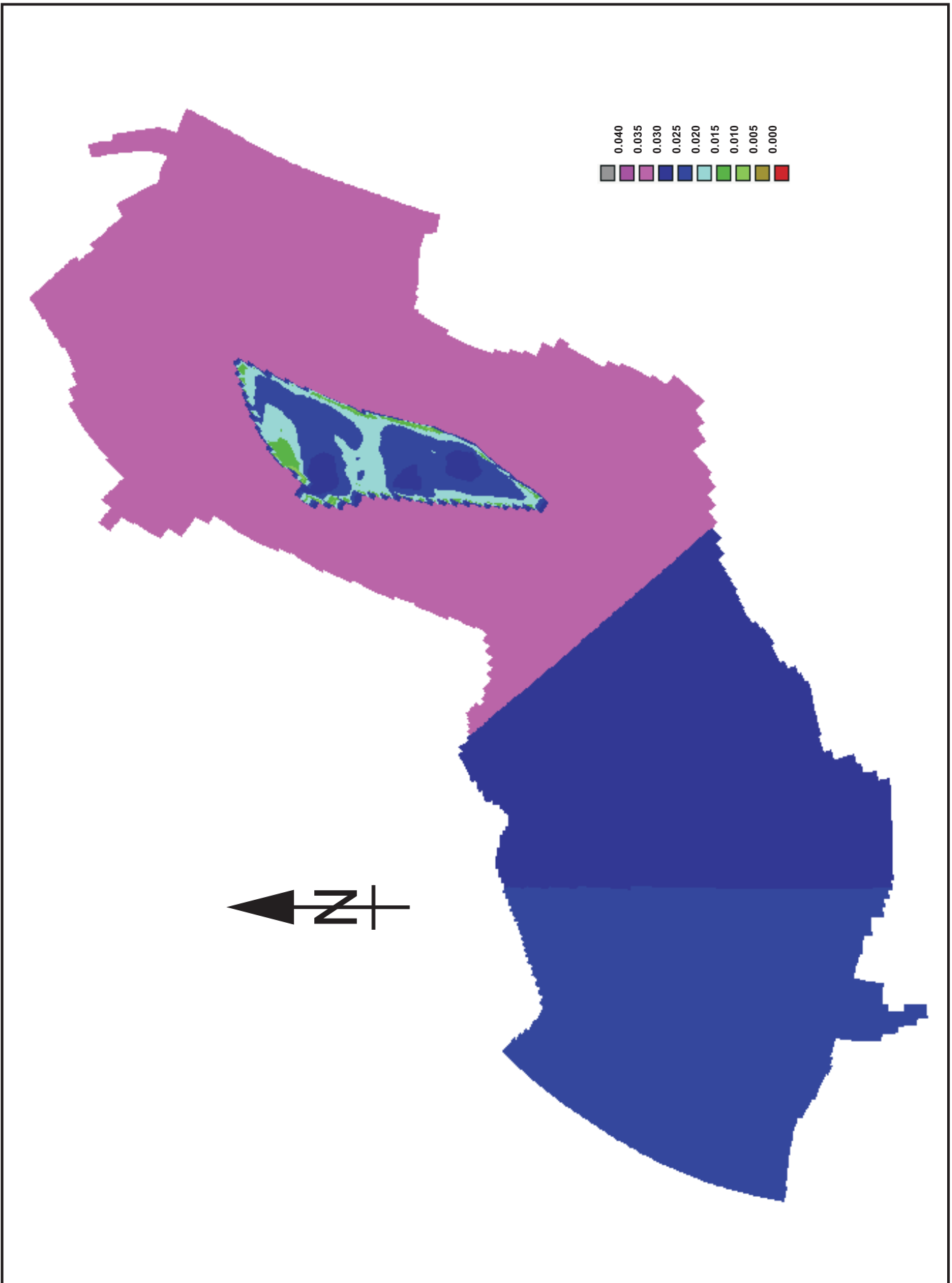
Waterdiepte op locatie RB_Zuid
Vergelijking meting en simulatie





Stroomsnelheid op locatie RB_Zuid - Vergelijking meting
(20cm waterdiepte) en simulatie (gemiddelde snelheid)





Aangepast ruwheidsveld run101

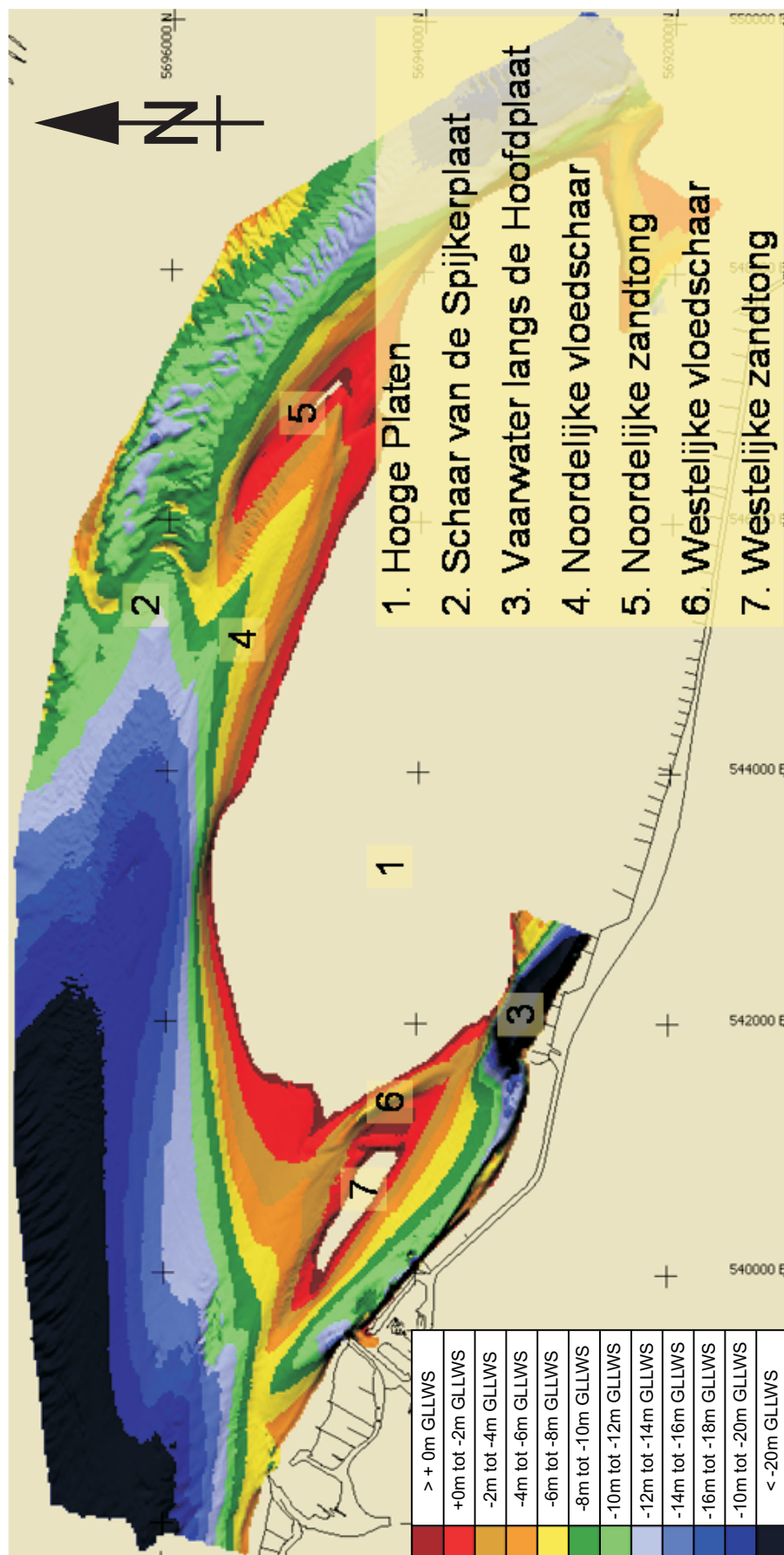
Manning ruwheidscoëfficiënt
in m^{1/3}/s



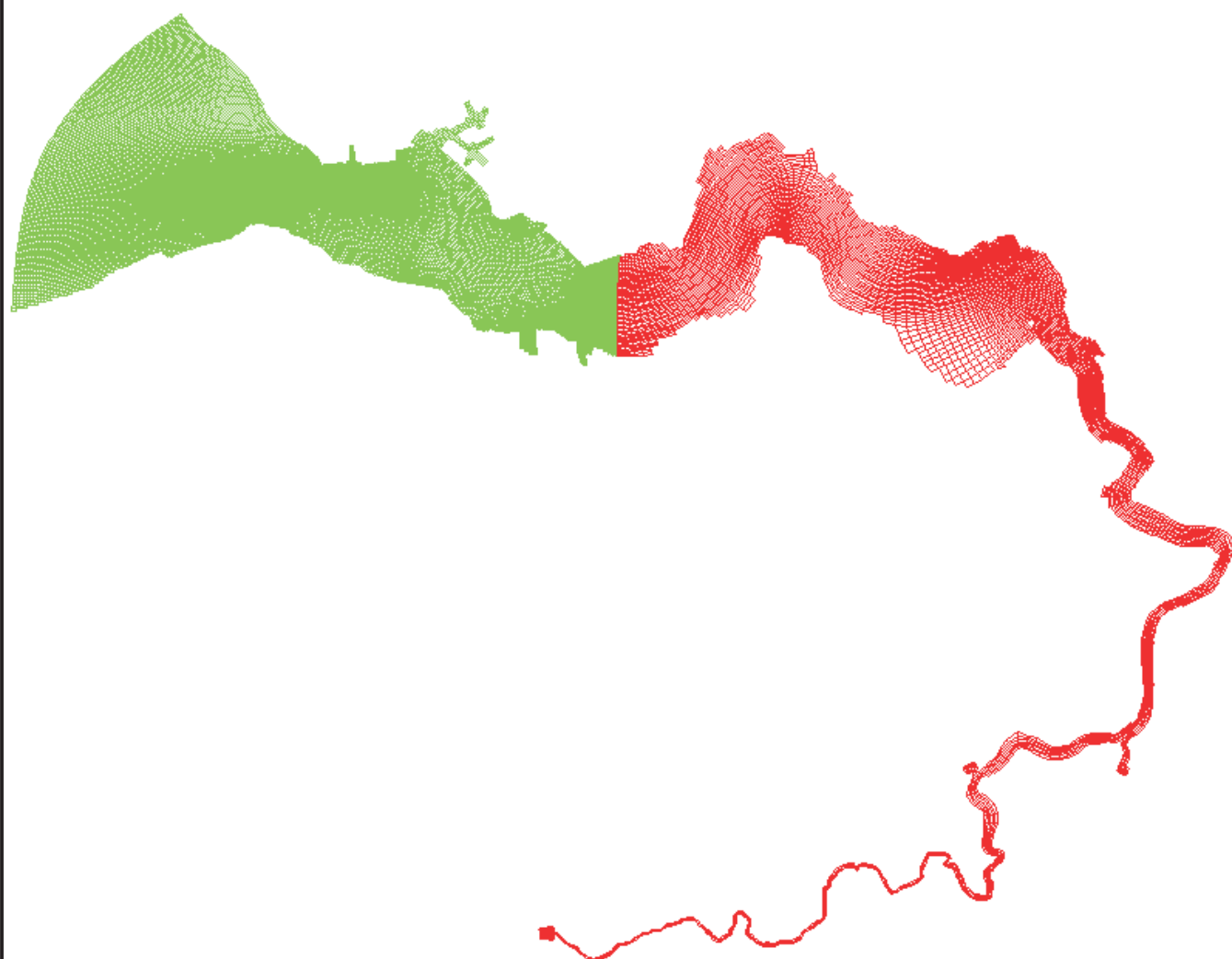
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur A58



Overzicht gebied Hooge Platen



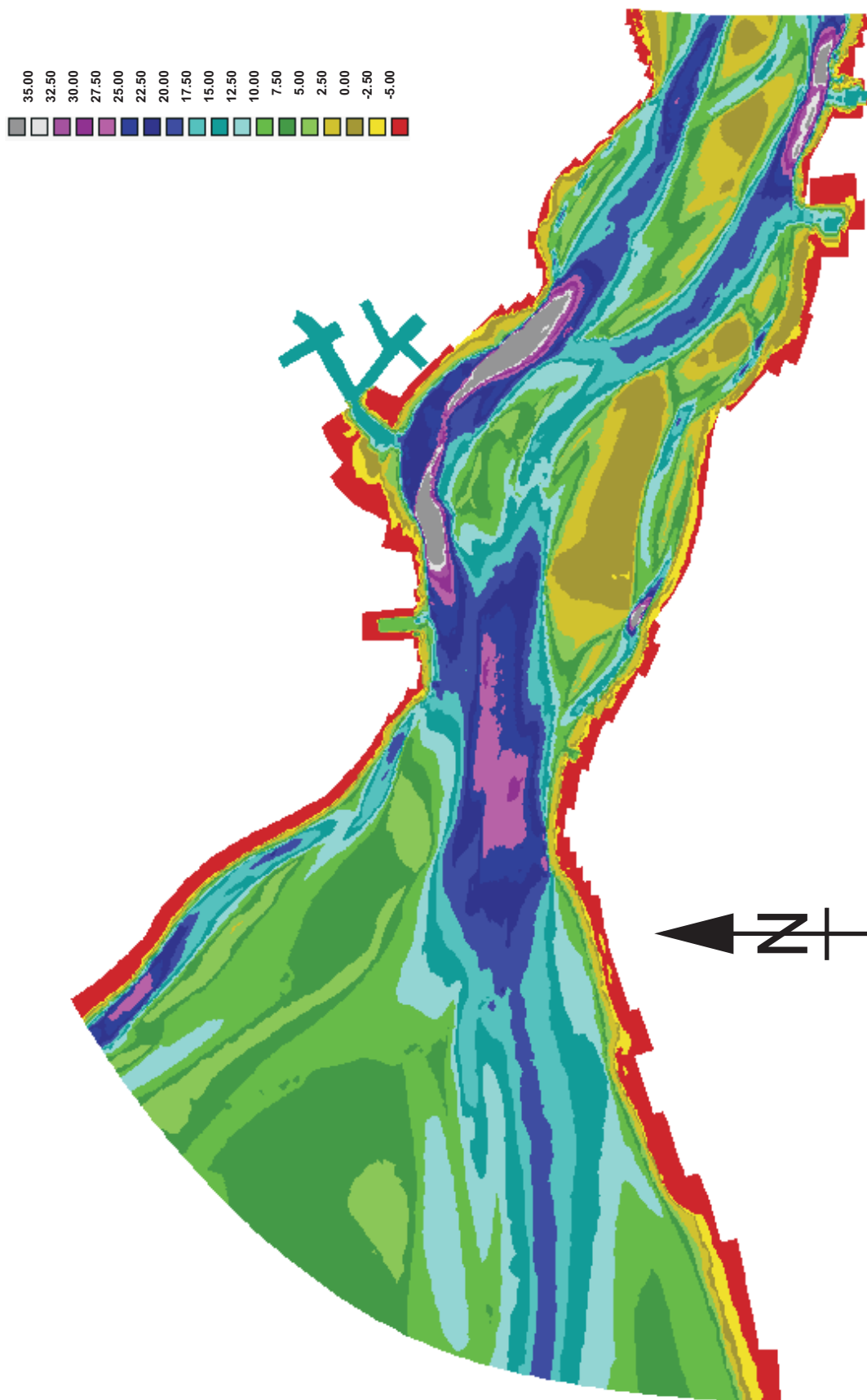
Rekenrooster model "Hooge Platen"
 DD model bestaande uit 2 deelgebieden
 De groene zone is het interessegebied met fijne resolutie



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B2



Model "Hooge Platen"
Bathymetrie van het fijne interessegebied

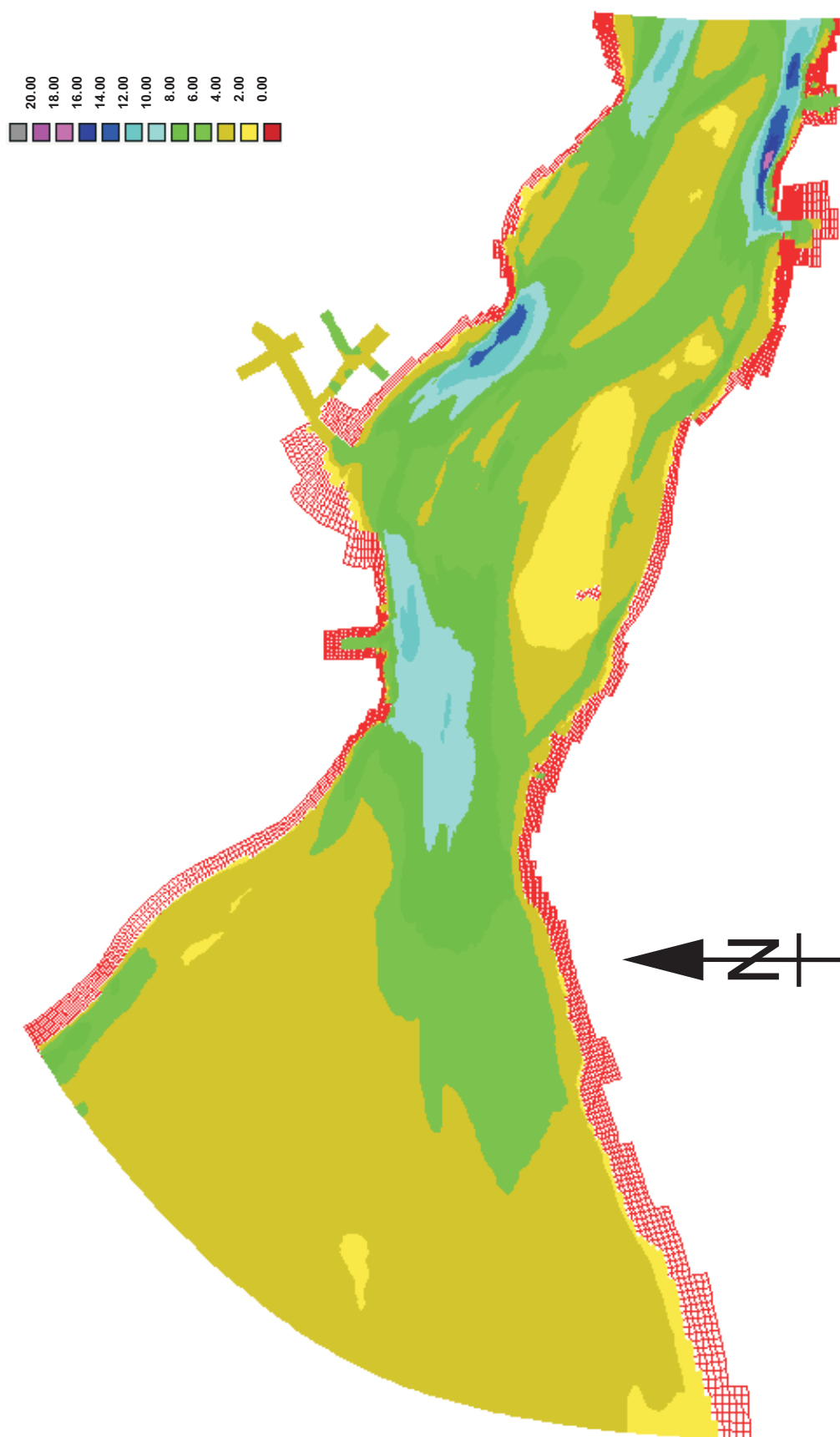
Verticaal referentieniveau
m onder NAP



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B3



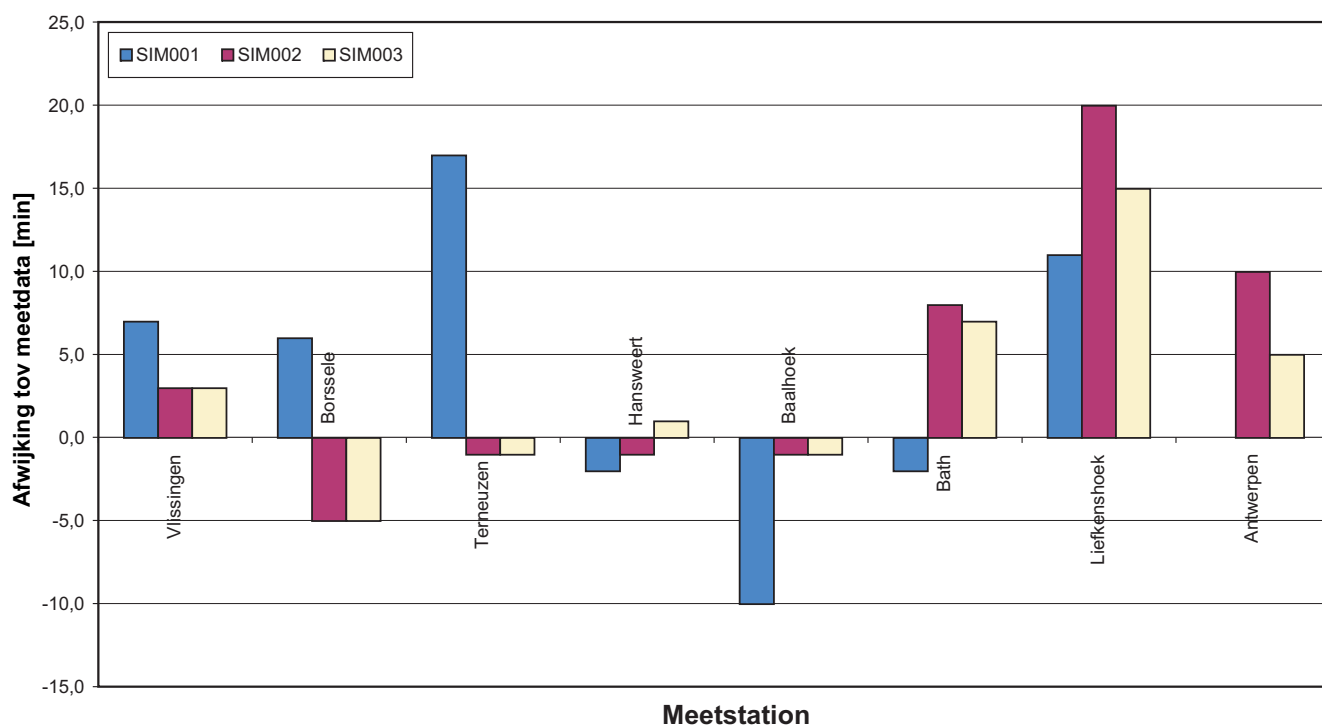
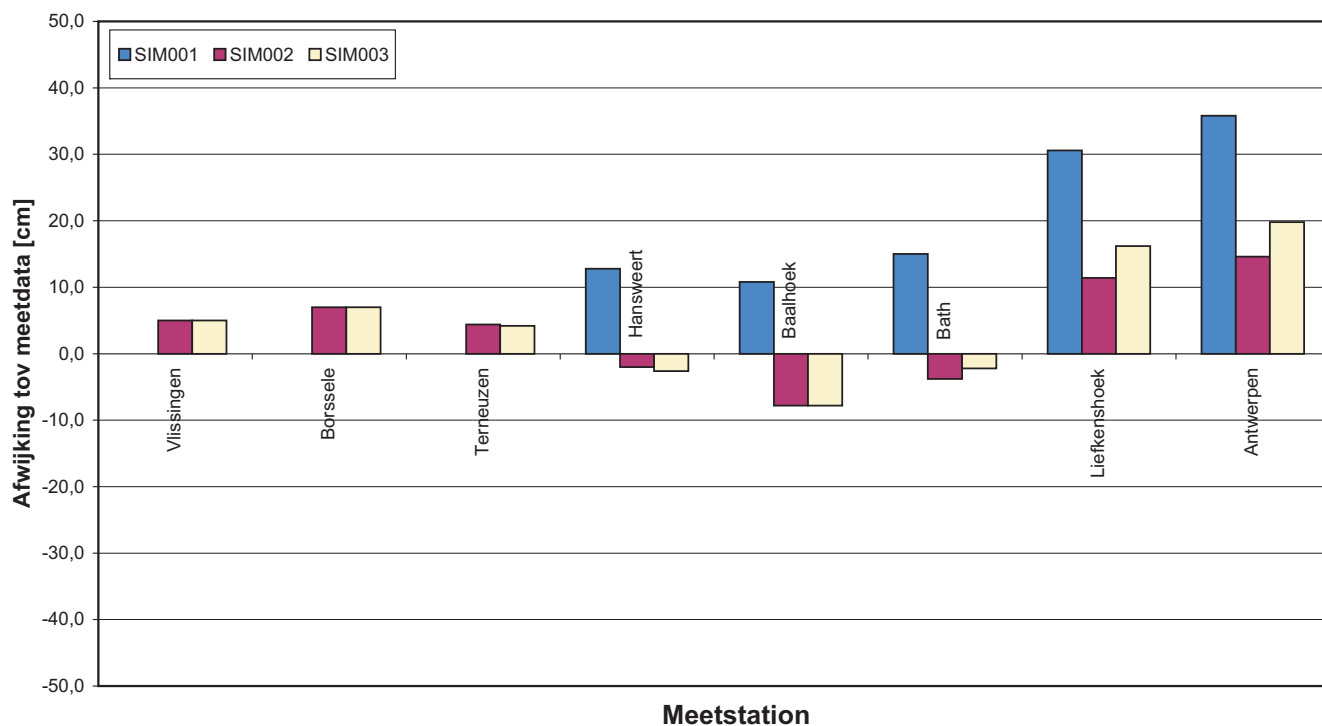
Courant getal van het fijne DD model "Hooge Platen"



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B4



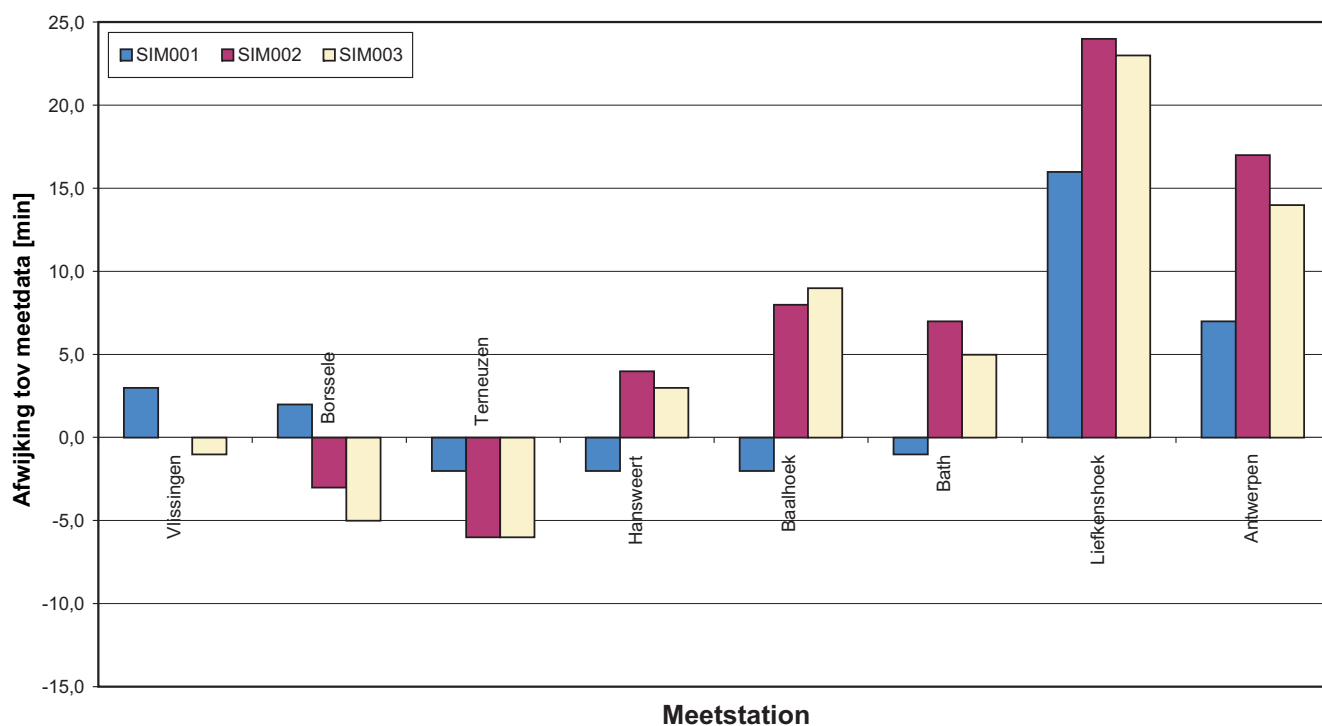
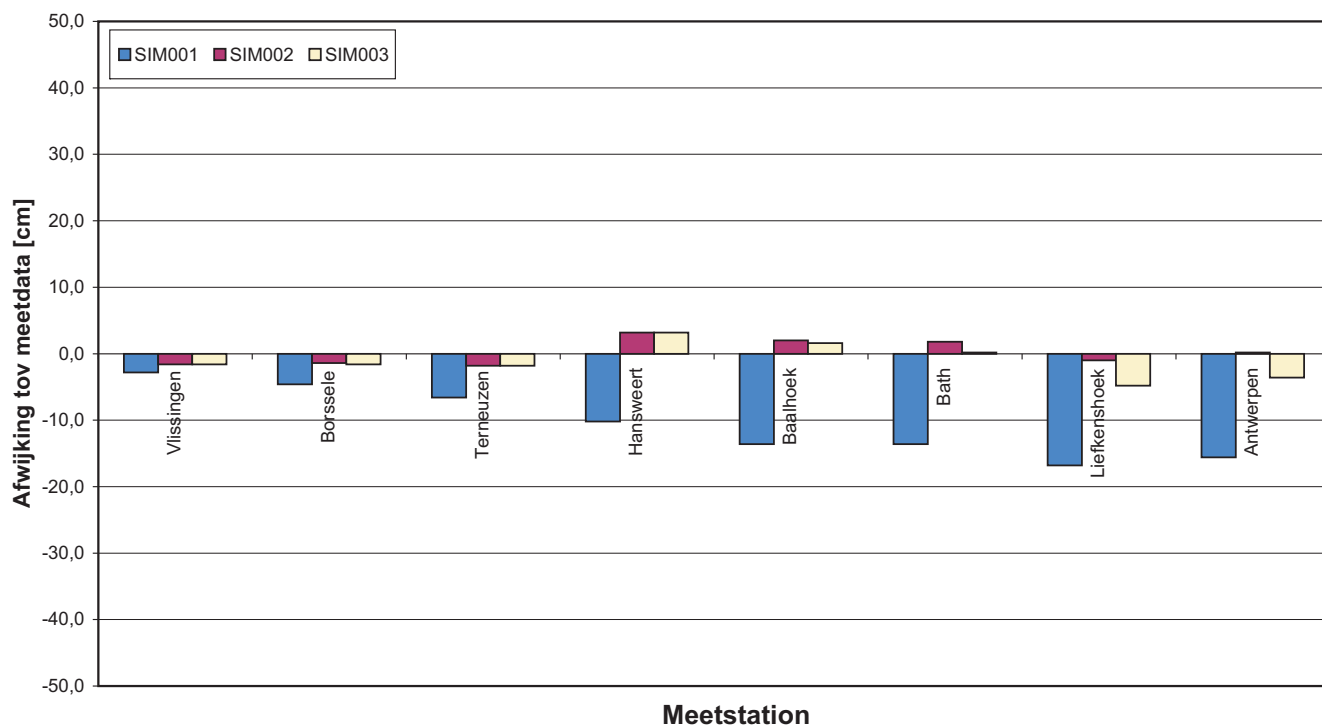
Gemiddelde afwijking amplitude hoogwater (boven) en fase hoogwater (onder) per meetstation voor de periode 1 tot 4 oktober 2007



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

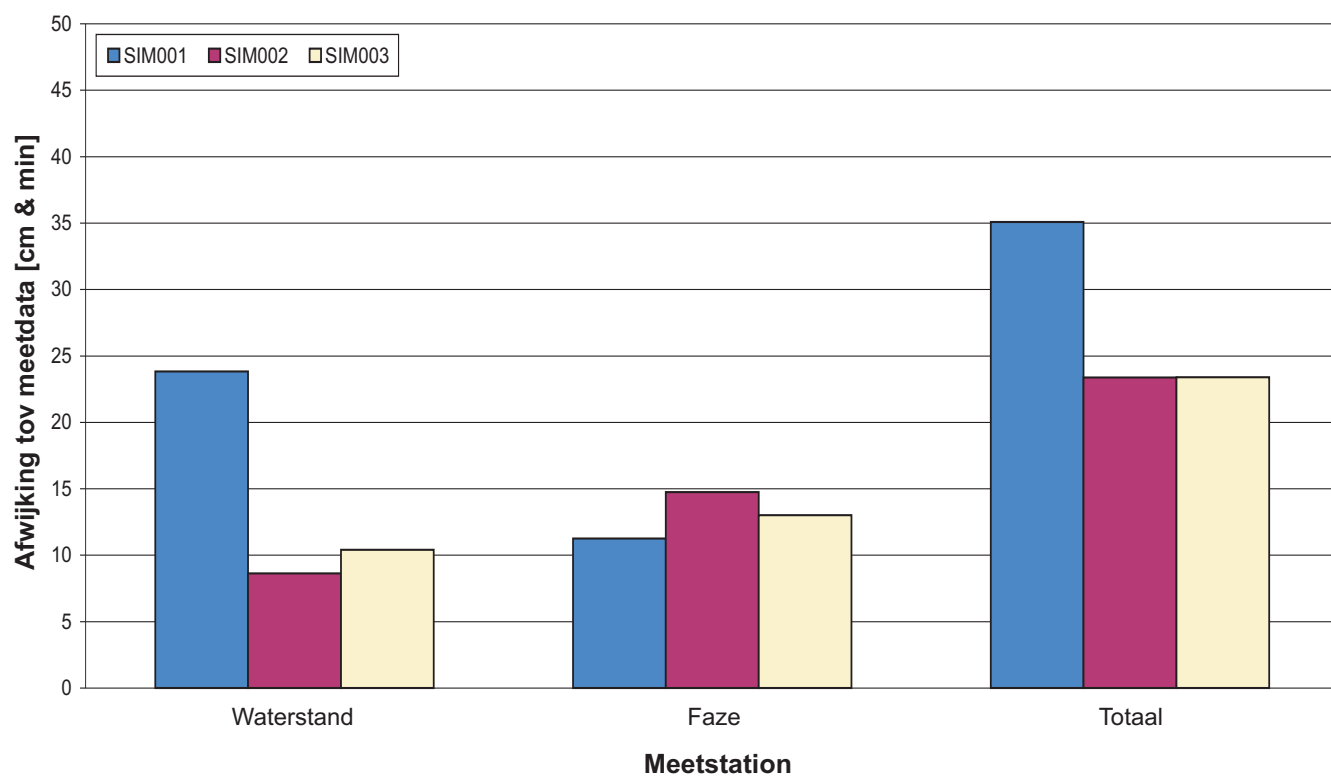
M 791/06-2

Figuur B5



Gemiddelde afwijking amplitude hoogwater (boven) en fase hoogwater (onder) per meetstation voor de periode 1 tot 4 oktober 2007





Gemiddelde afwijking amplitude en fase (absolute waarde van de verschillen) van alle hoog- en laagwaters voor de periode 1 tot 4 oktober 2007
 Meetstations Vlissingen tot en met Antwerpen



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B7

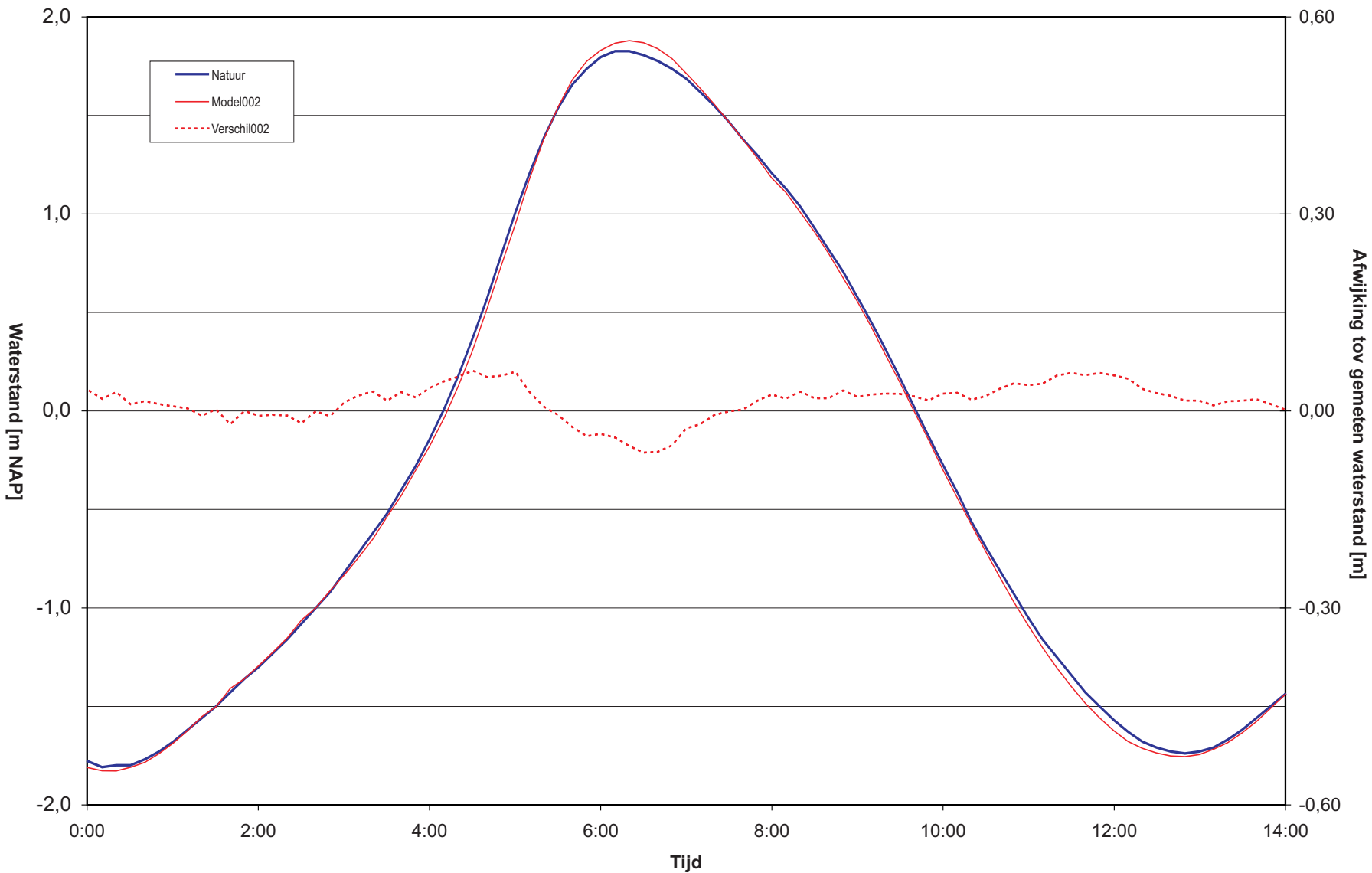


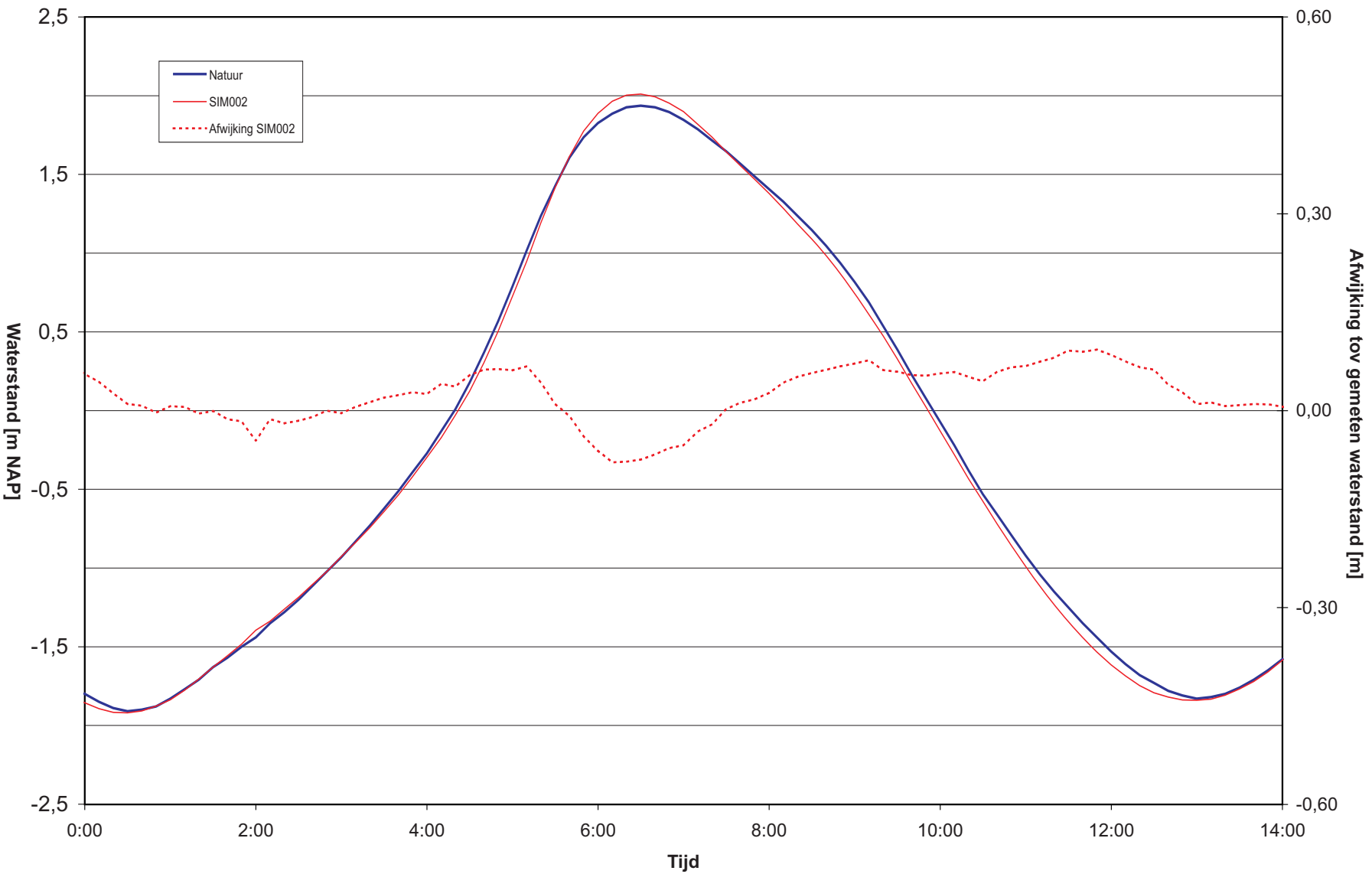
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B8

Gemeten en gesimuleerde waterstand te Vlissingen op
3 oktober 2007





Gemeten en gesimuleerde waterstand te Borssele op
3 oktober 2007



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B9

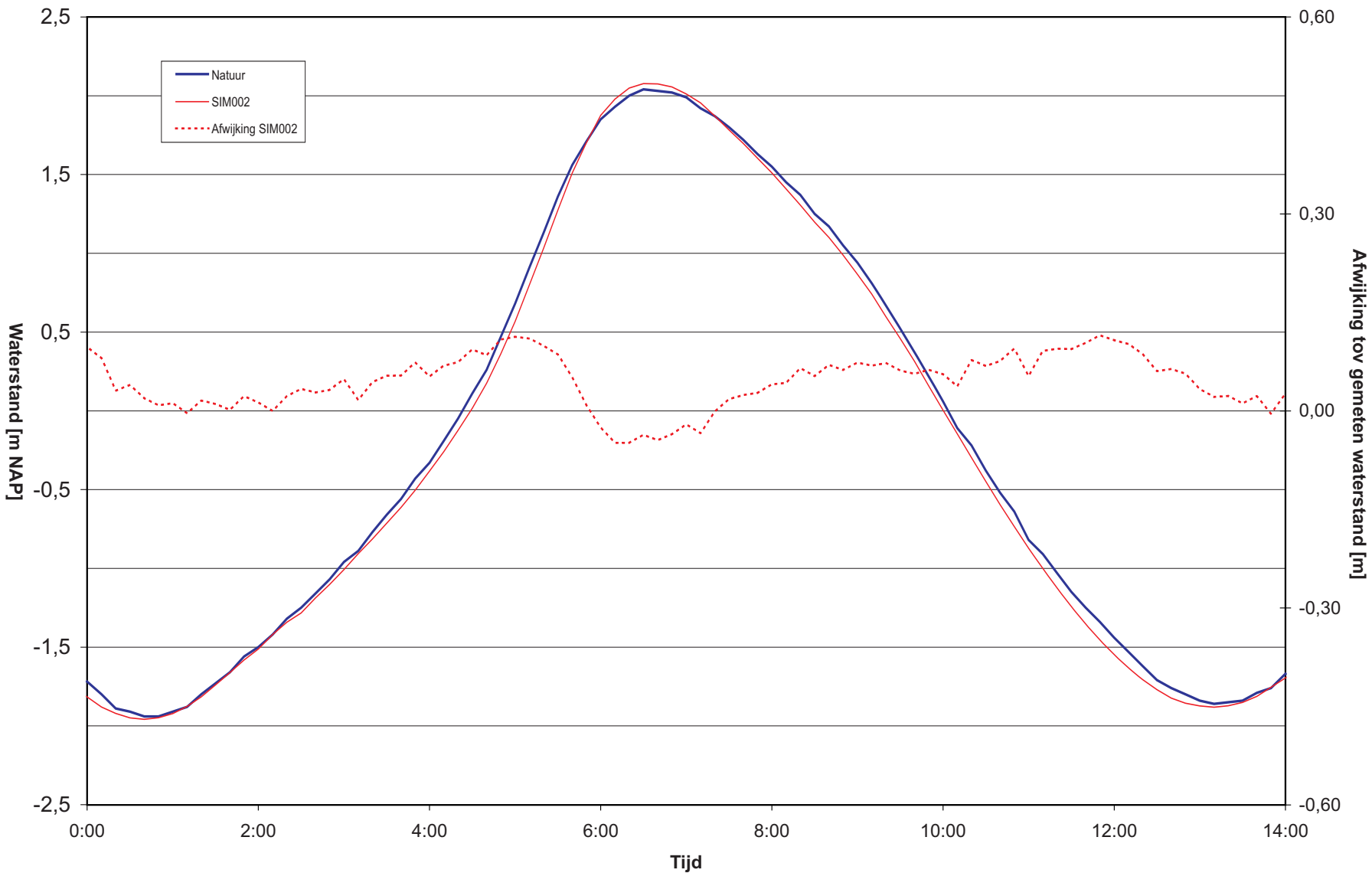


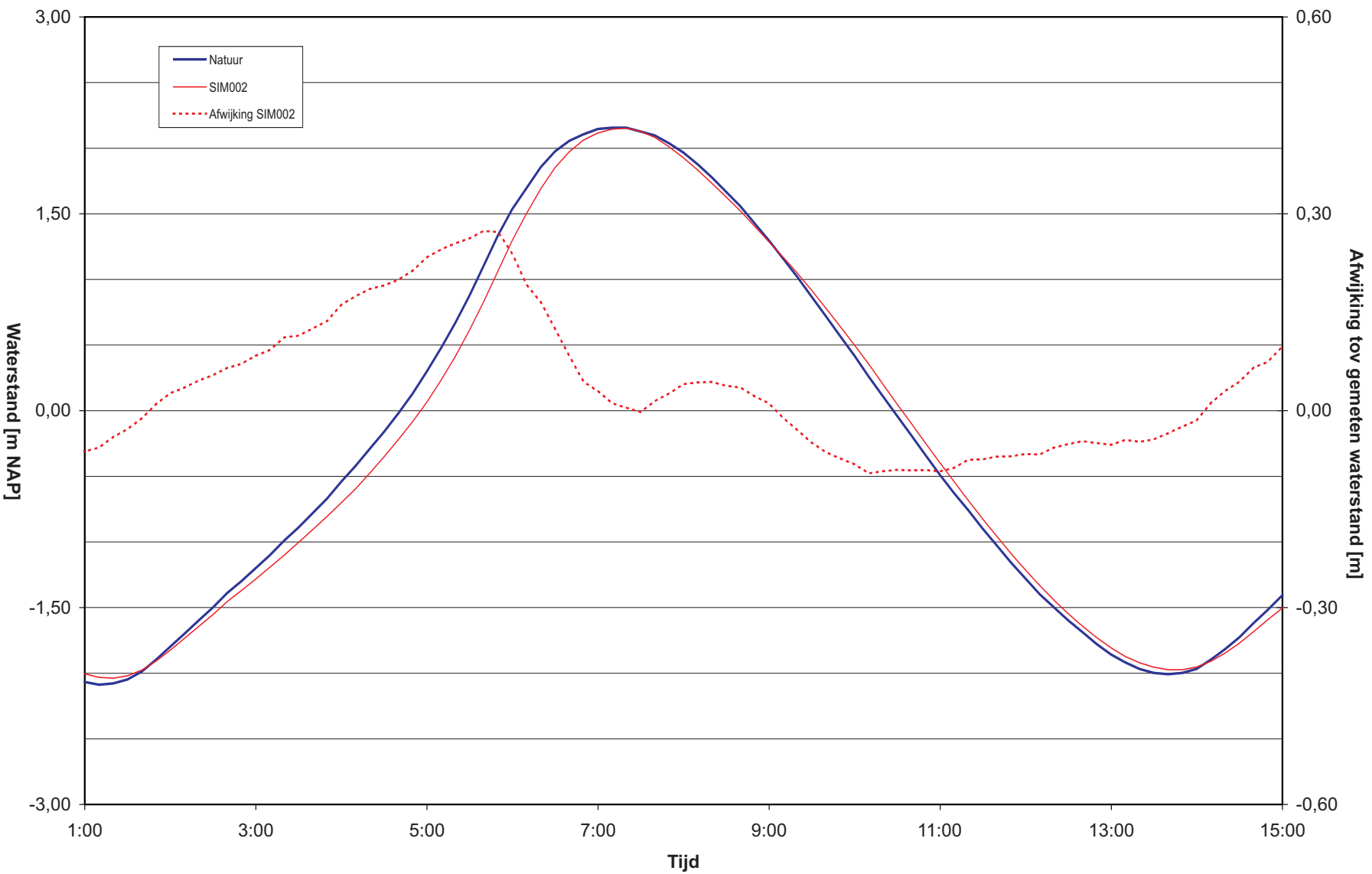
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B10

Gemeten en gesimuleerde waterstand te Terneuzen op
3 oktober 2007





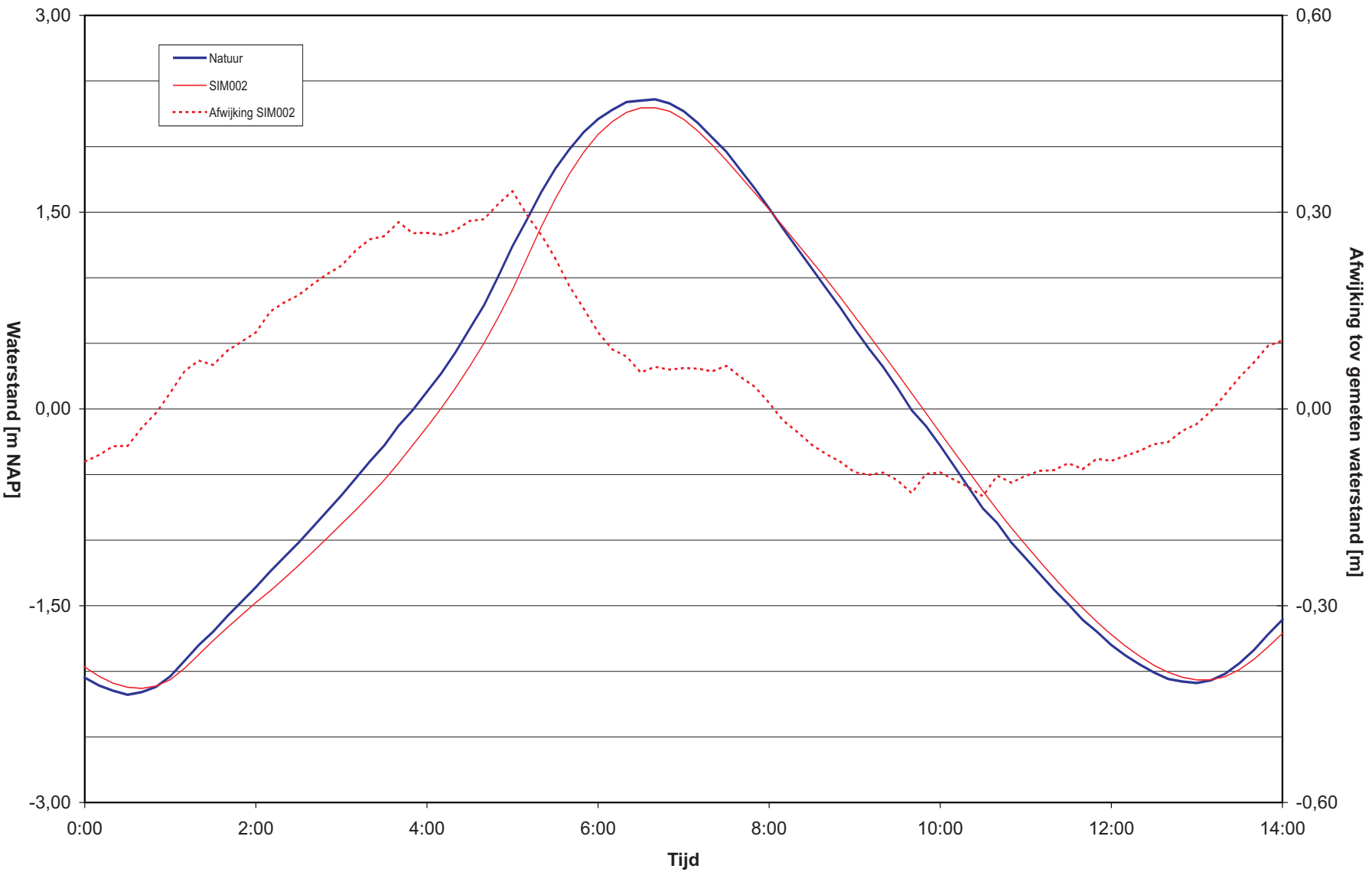
Gemeten en gesimuleerde waterstand te Hansweert op
3 oktober 2007



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B11



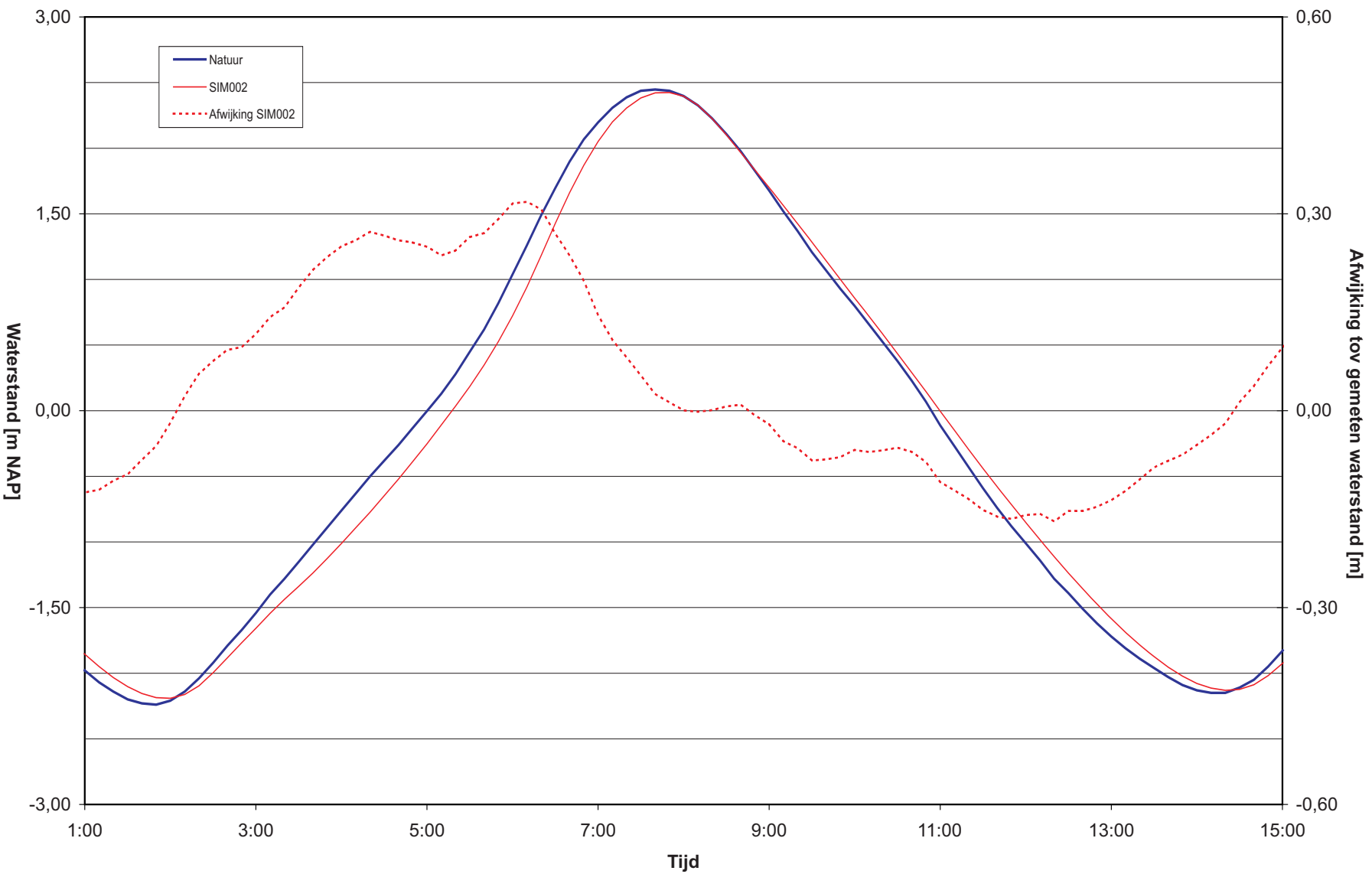
Gemeten en gesimuleerde waterstand te Baalhoek op
3 oktober 2007



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B12



Gemeten en gesimuleerde waterstand te Bath op
3 oktober 2007



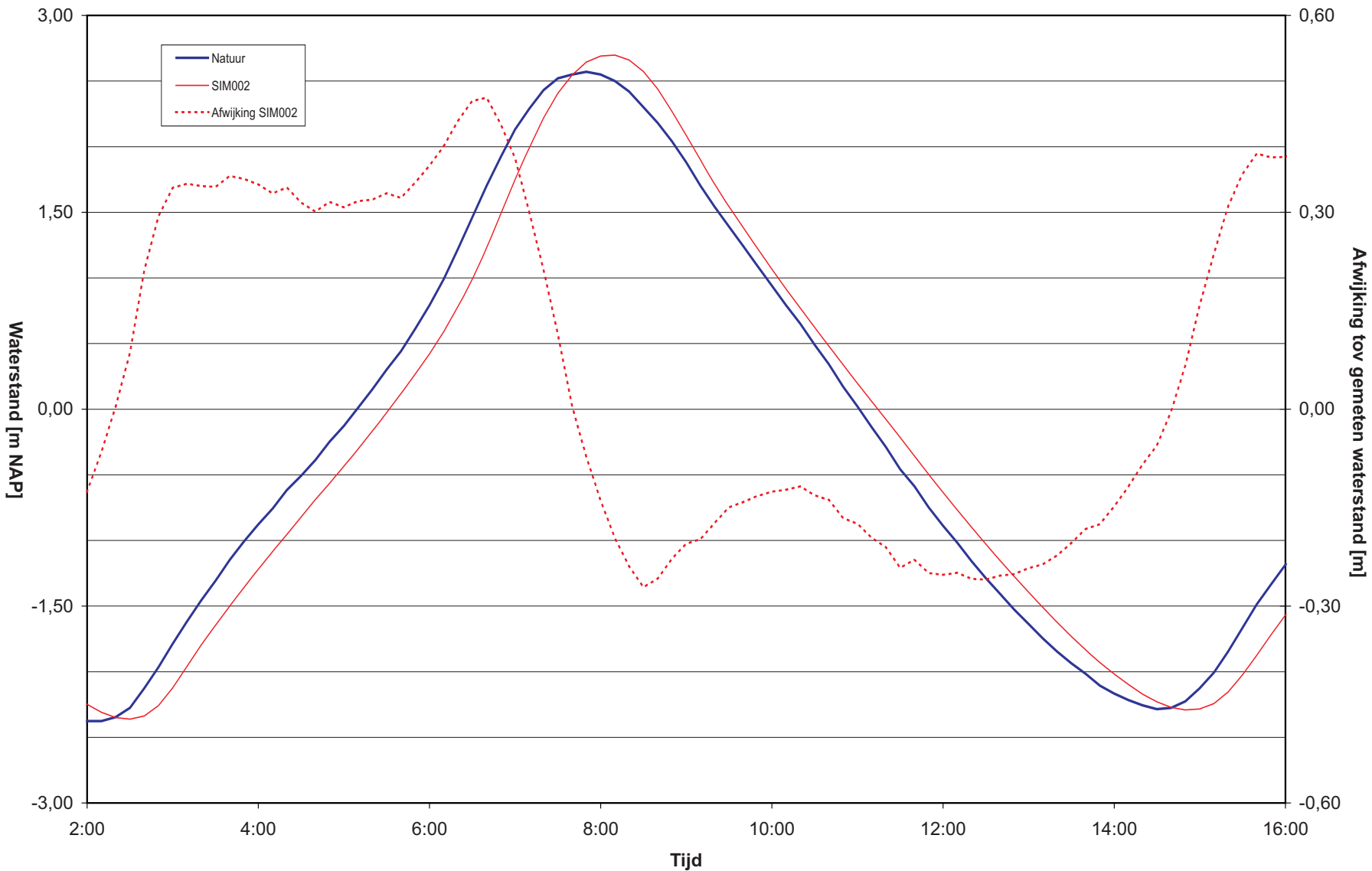
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B13



Gemeten en gesimuleerde waterstand te Liefkenshoek op
3 oktober 2007



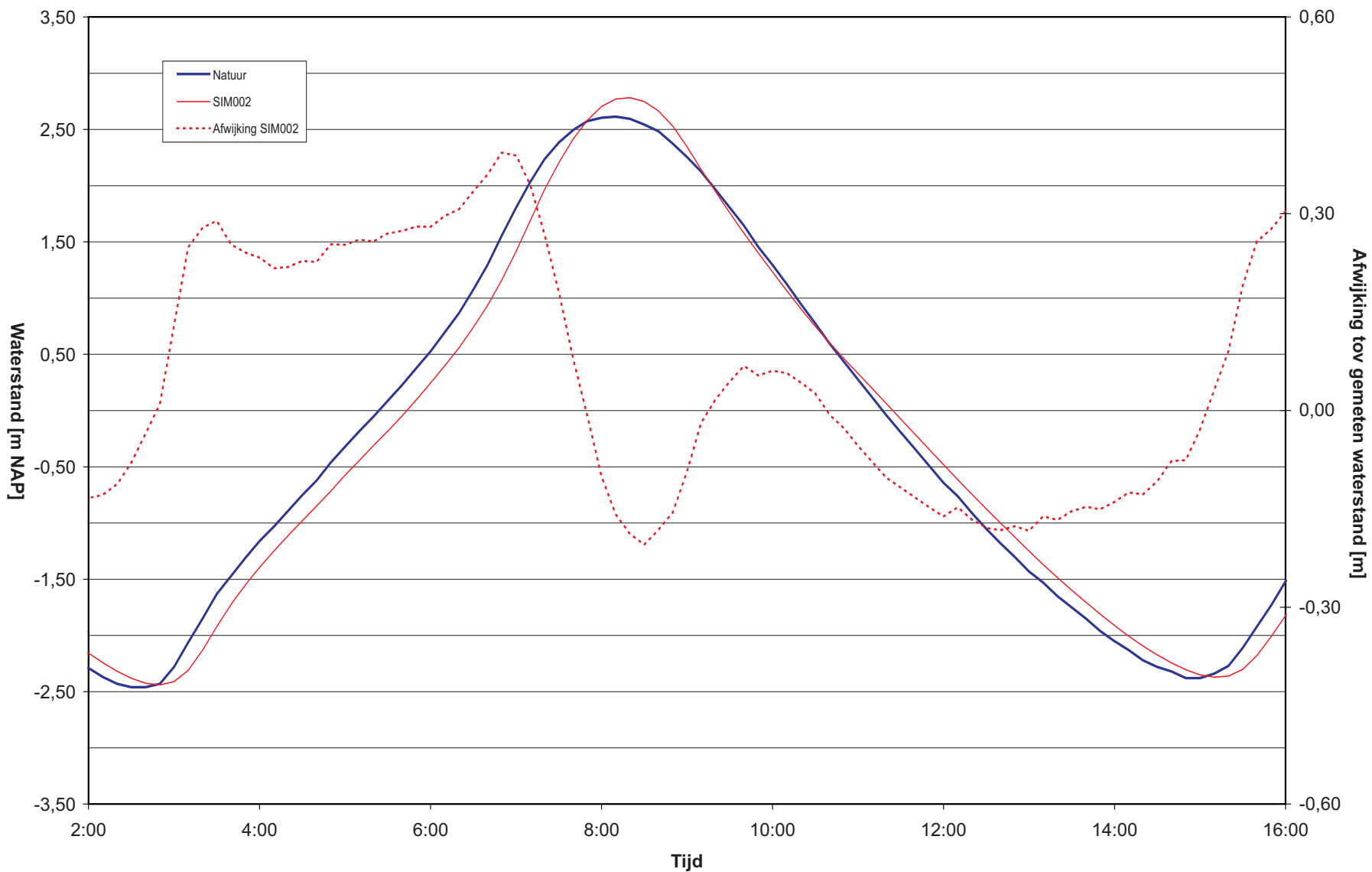


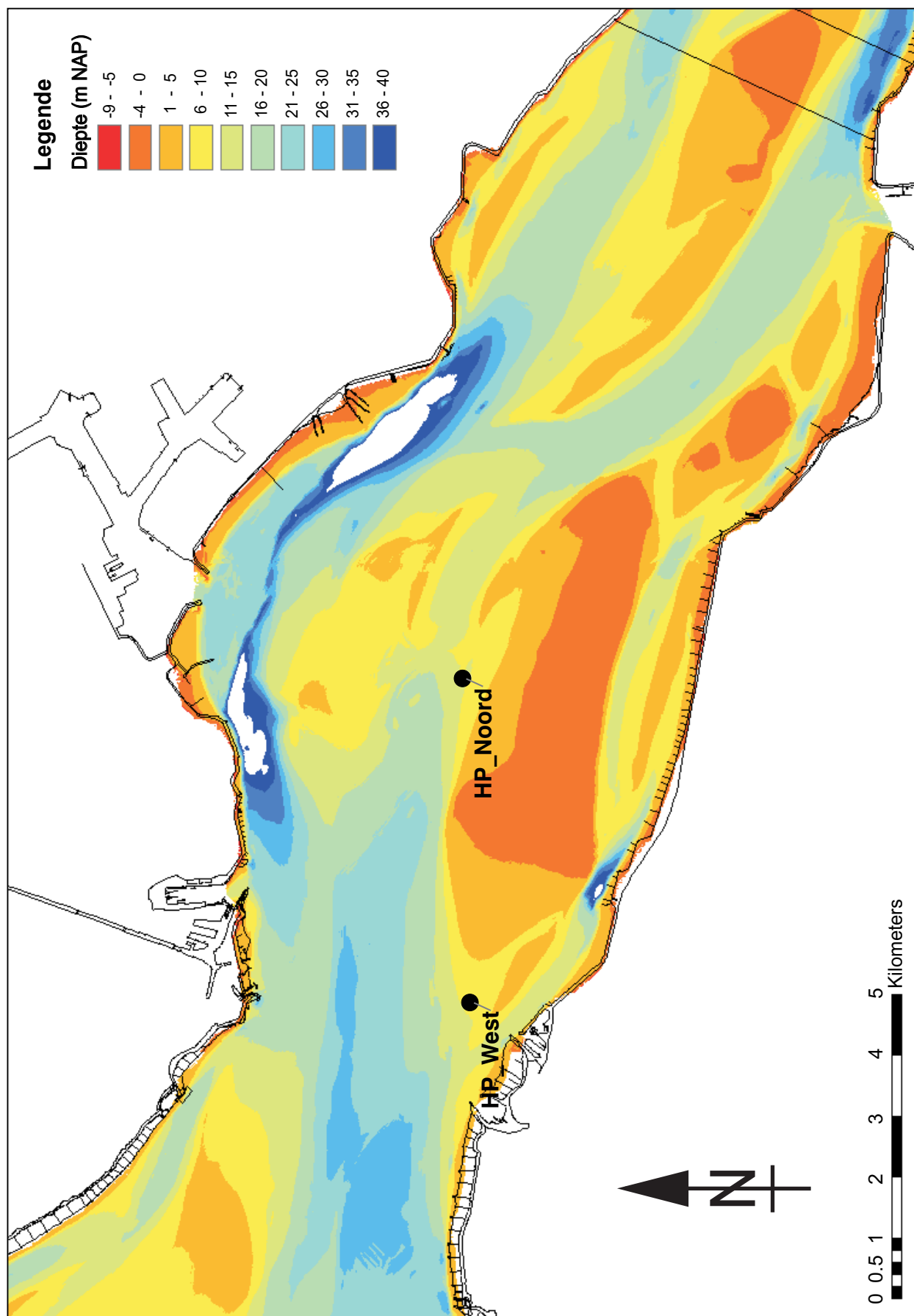
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B15

Gemeten en gesimuleerde waterstand te Antwerpen op
3 oktober 2007





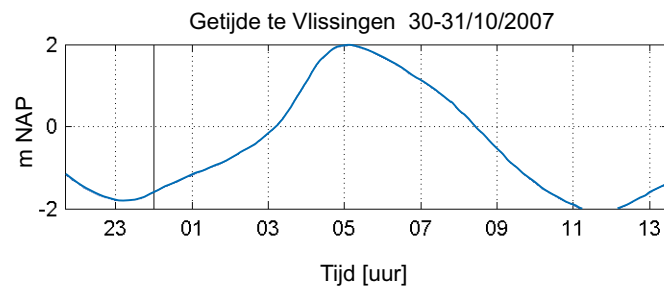
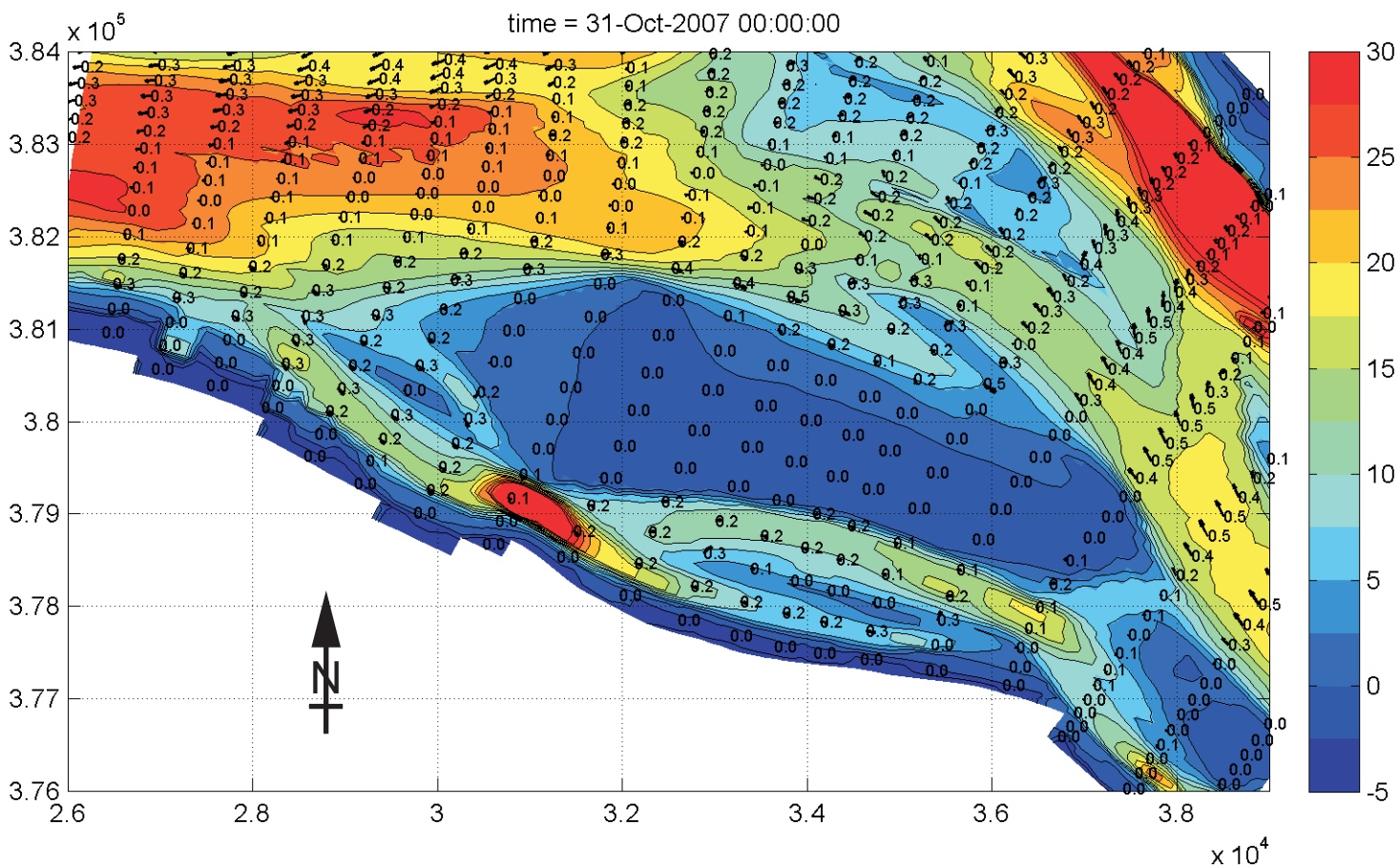
Locatie van de snelheidsmetingen ter hoogte van de
Hooge Platen



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B16



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



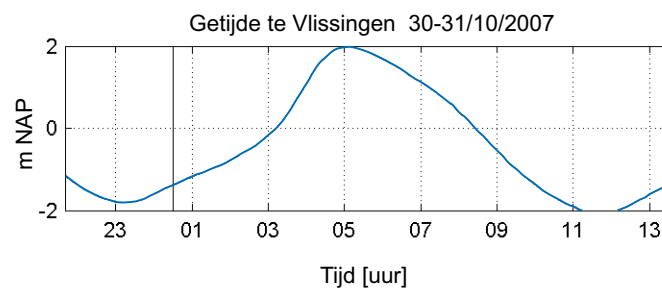
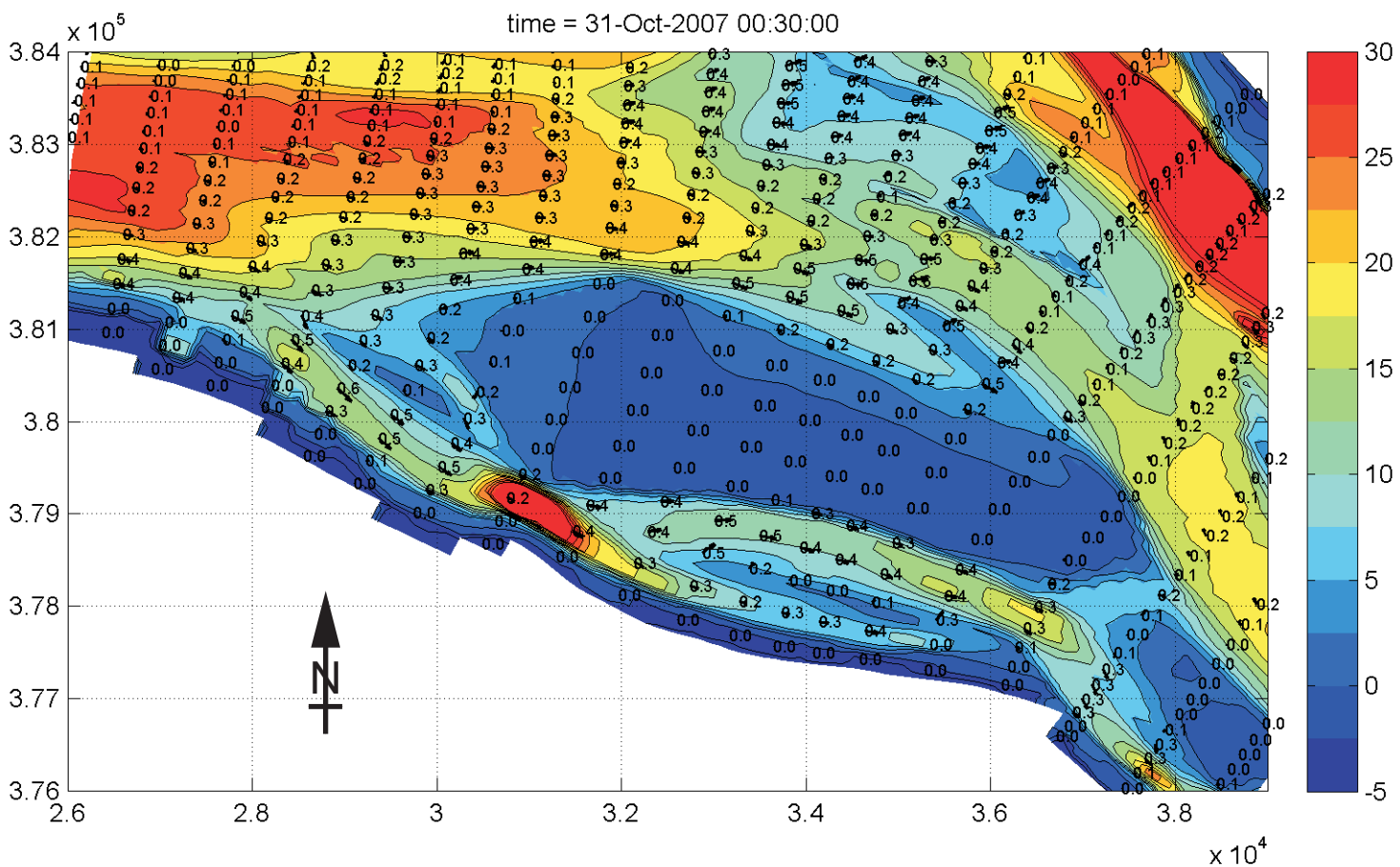
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B17

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 00u00



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



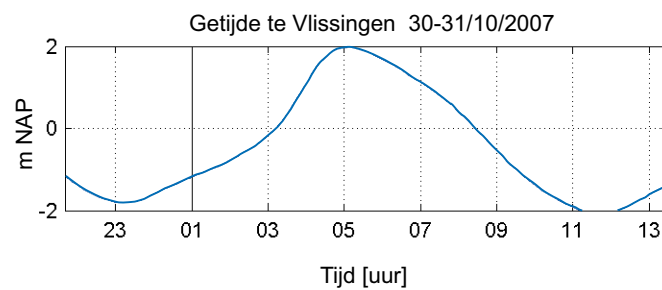
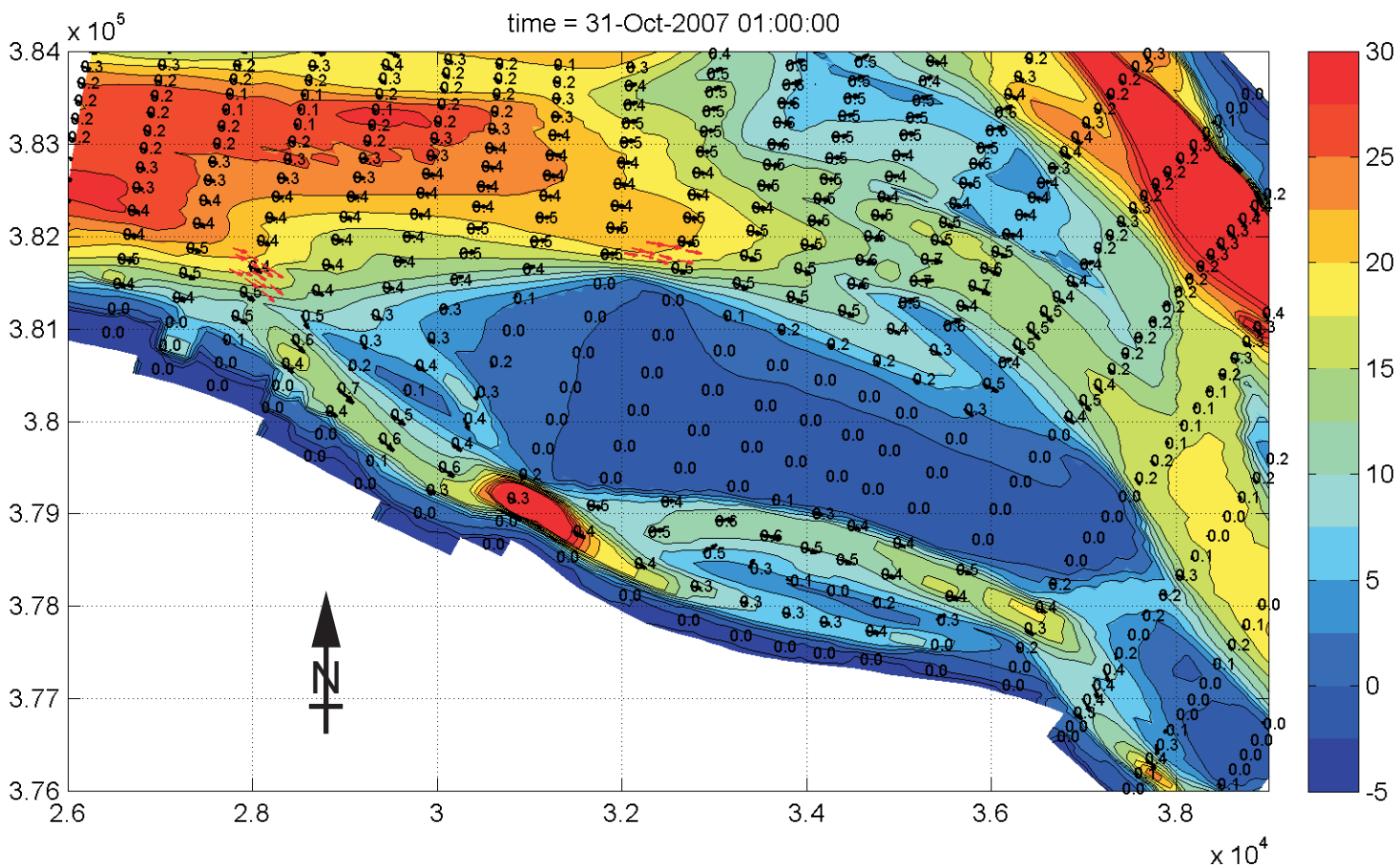
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B18

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 00u30



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



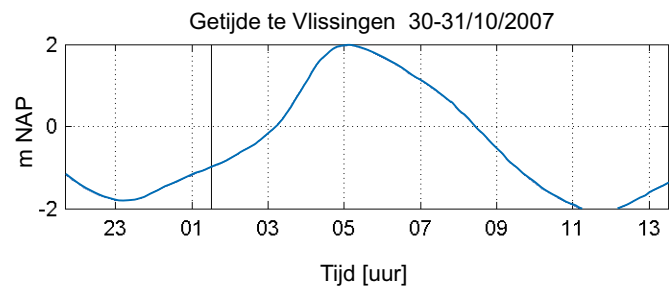
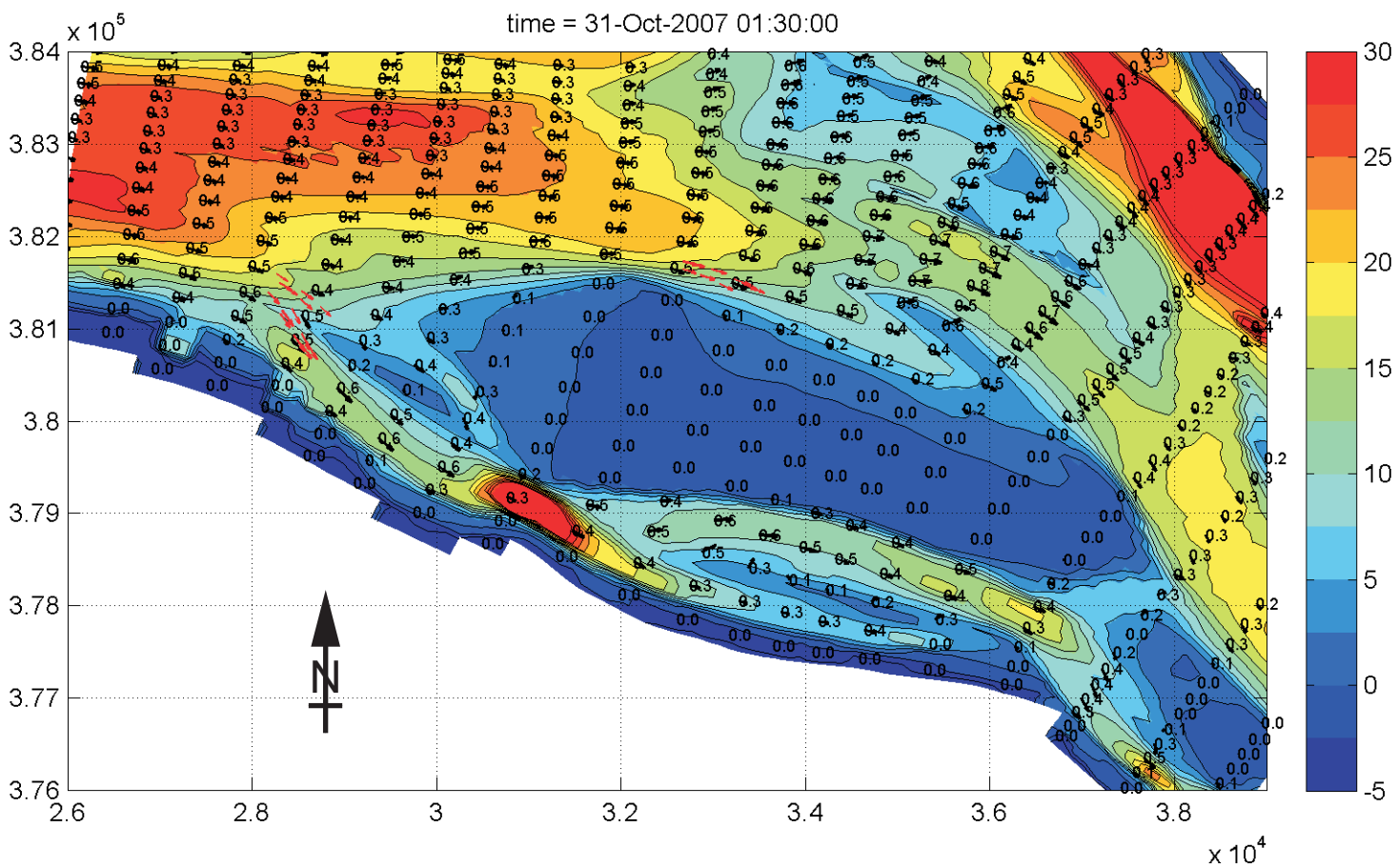
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B19

Gemeten (**rood**) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tjdstip : 01u00



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



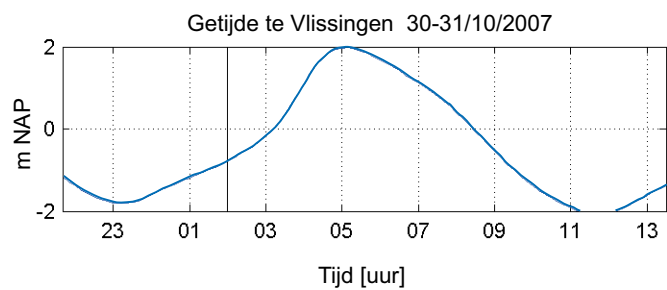
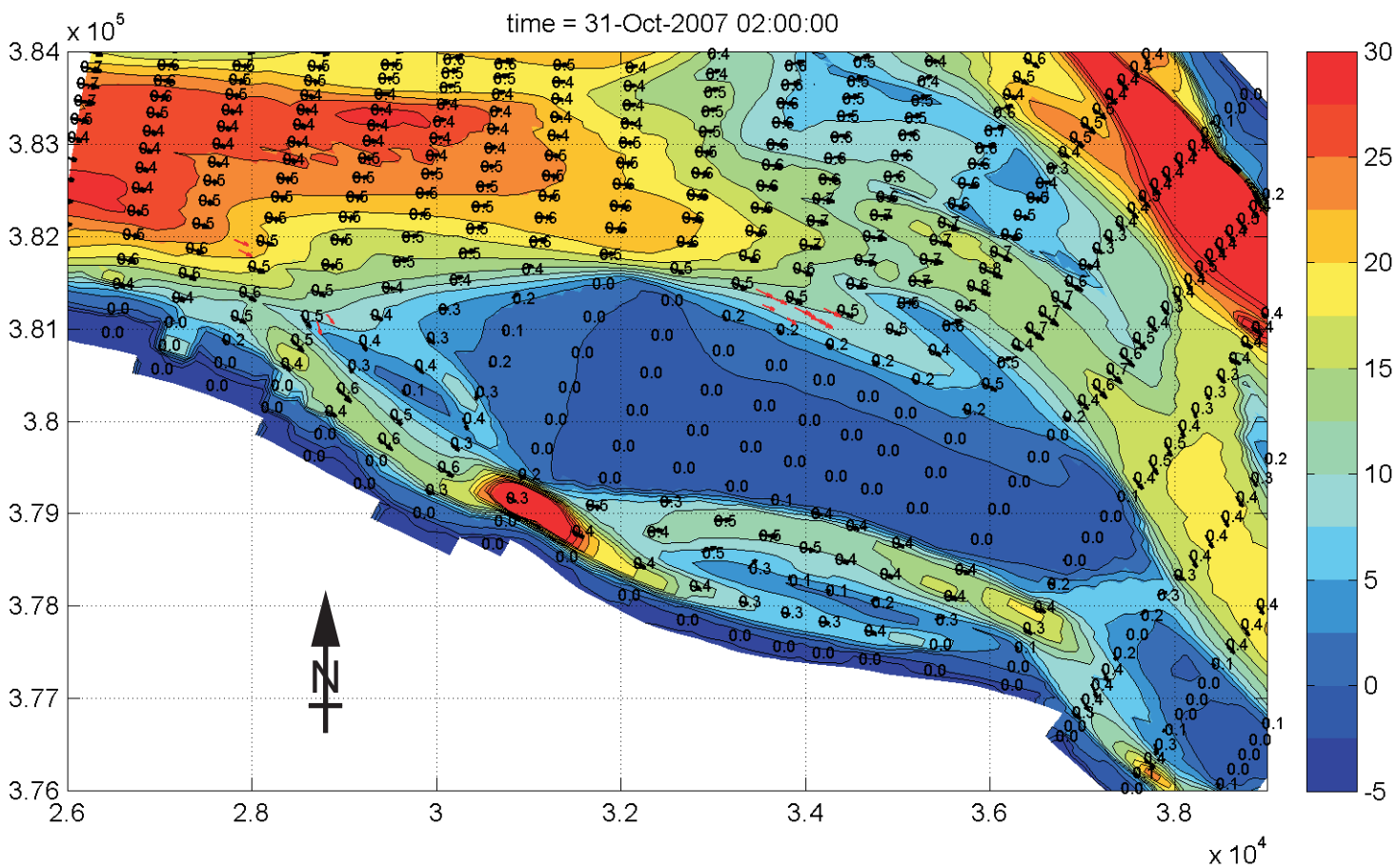
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B20

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 01u30



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

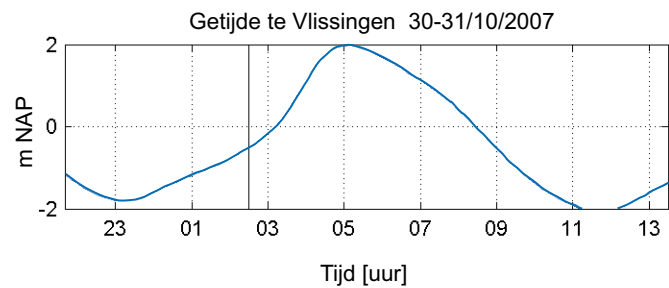
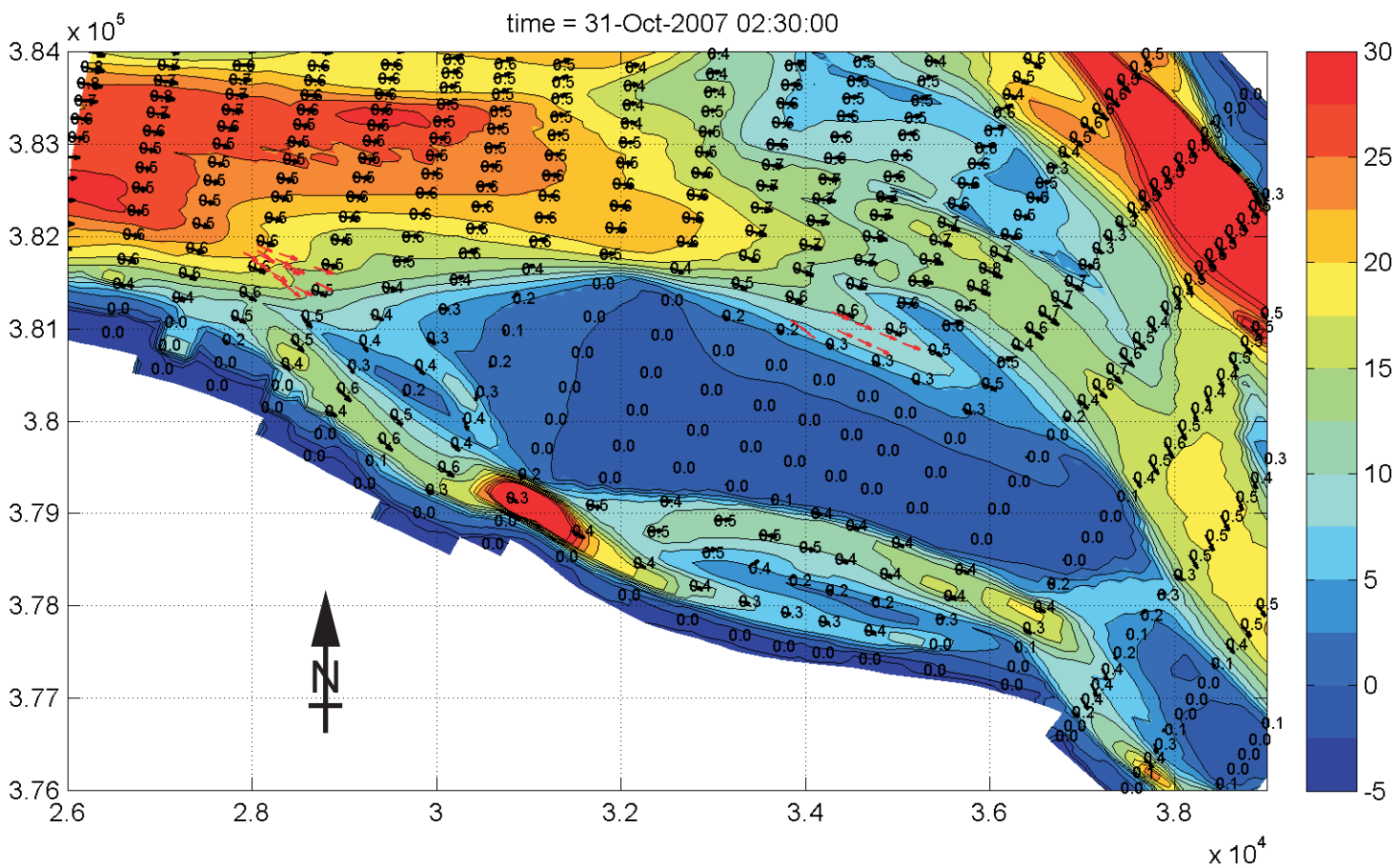
bathymetrie m NAP
tijdstip : 02u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B21



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

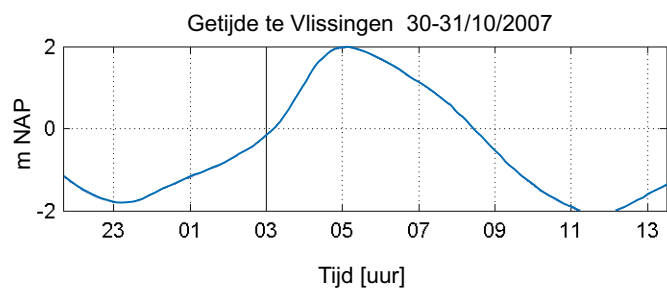
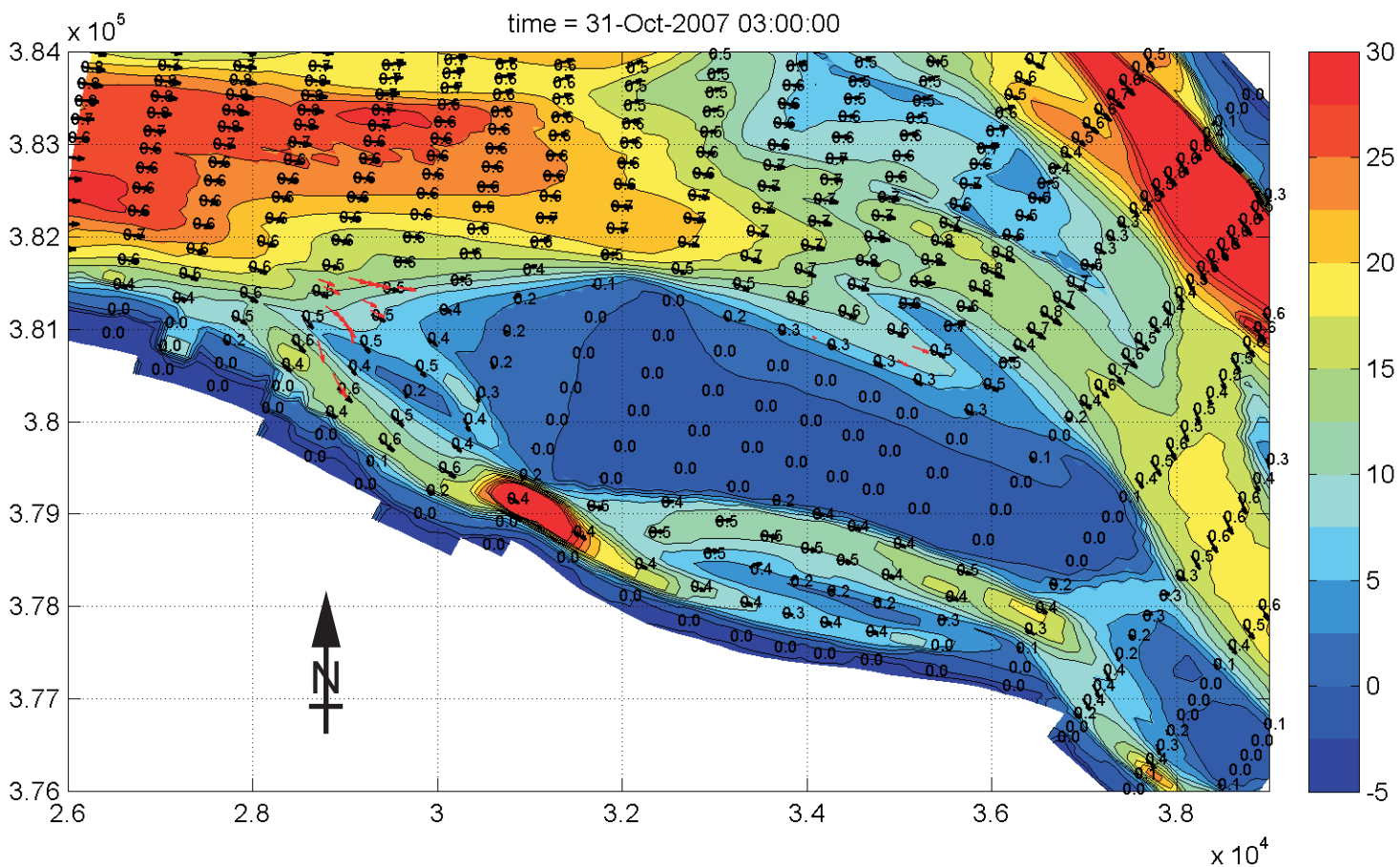
bathymetrie m NAP
tijdstip : 02u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B22



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

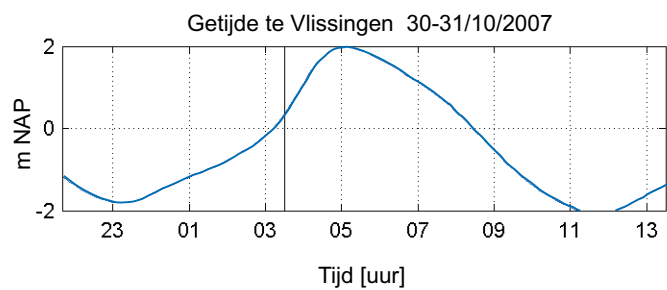
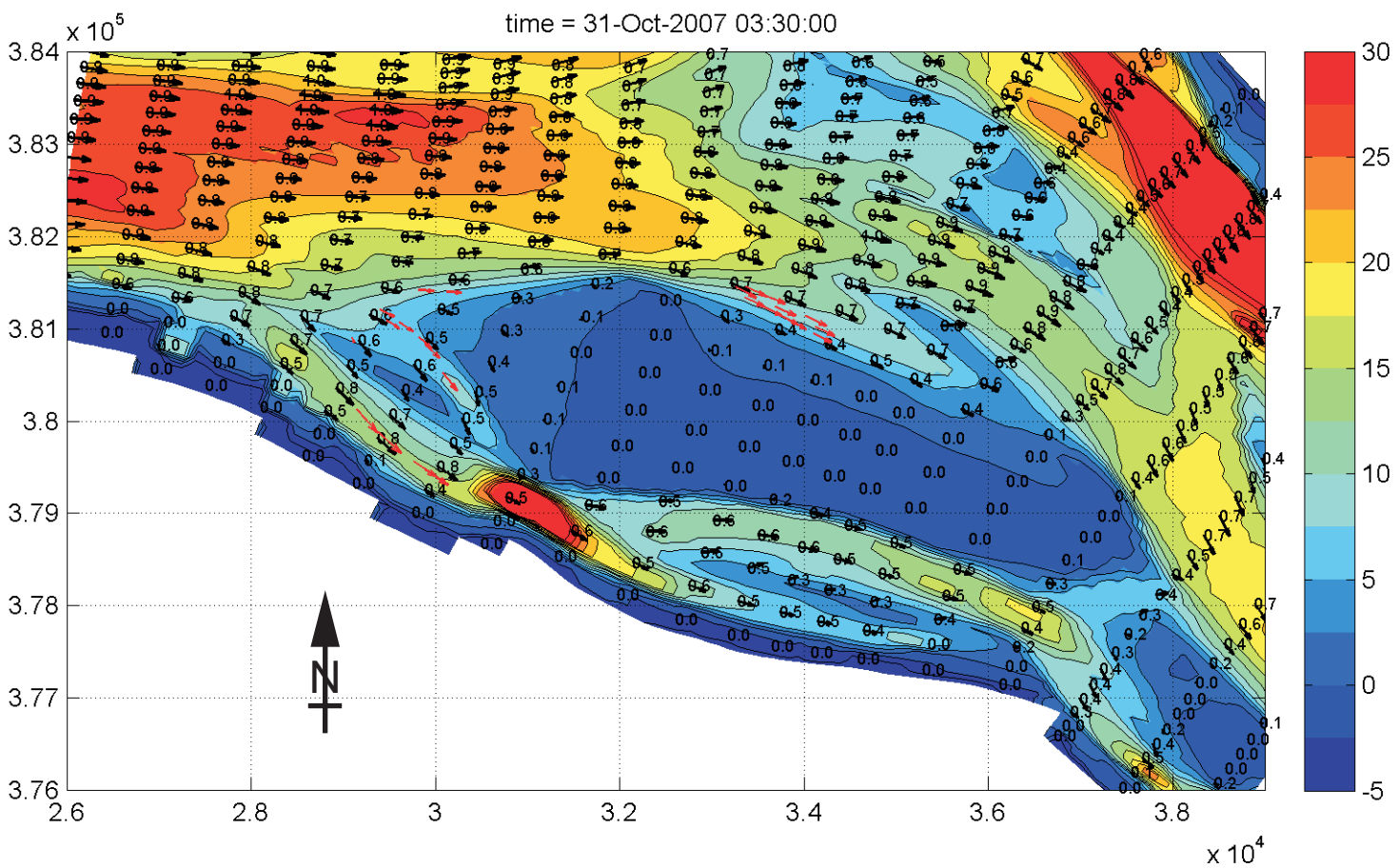
bathymetrie m NAP
tijdstip : 03u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B23



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

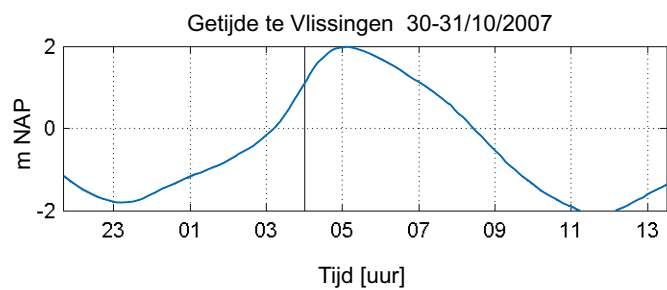
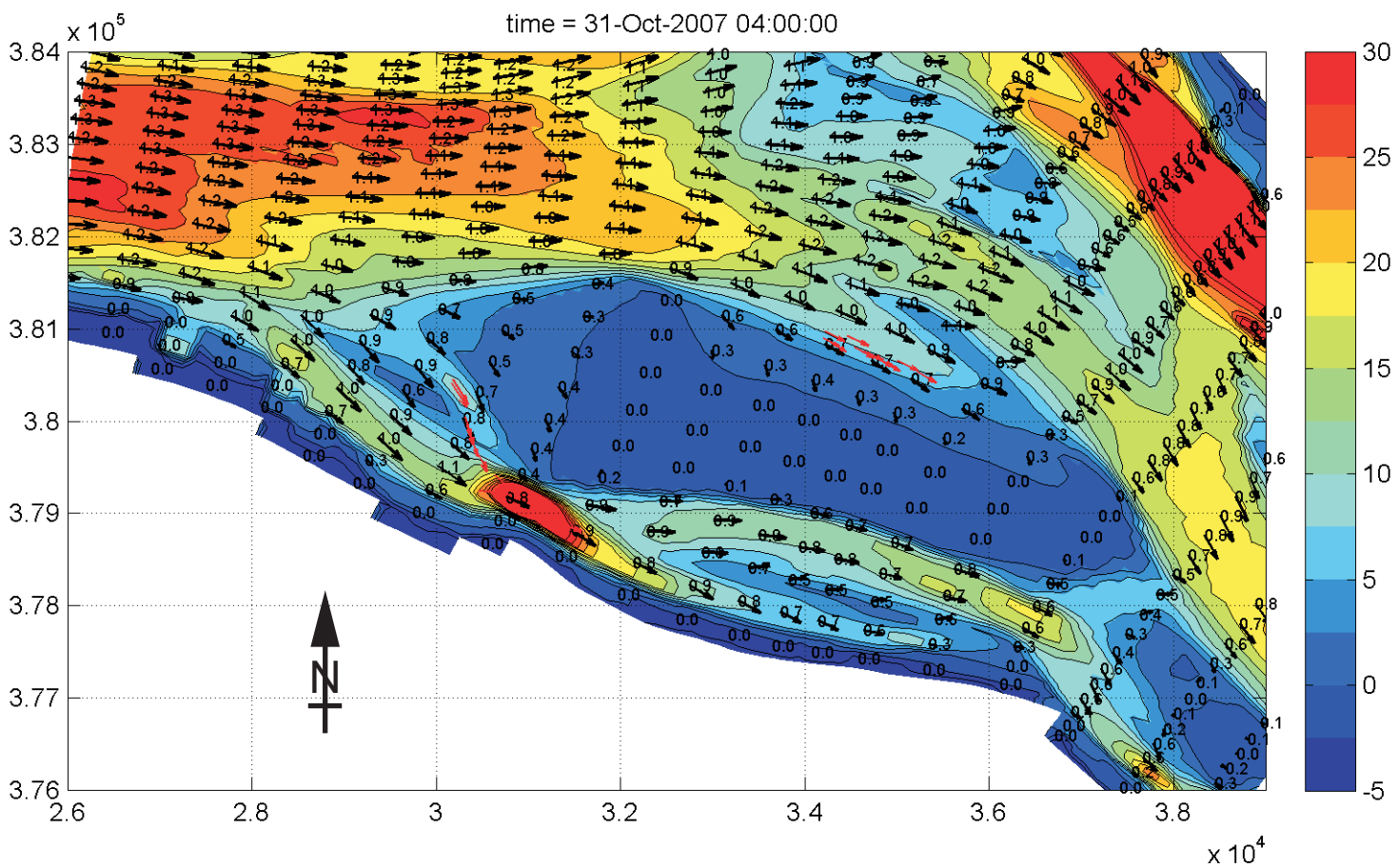
bathymetrie m NAP
tijdstip : 03u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B24



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

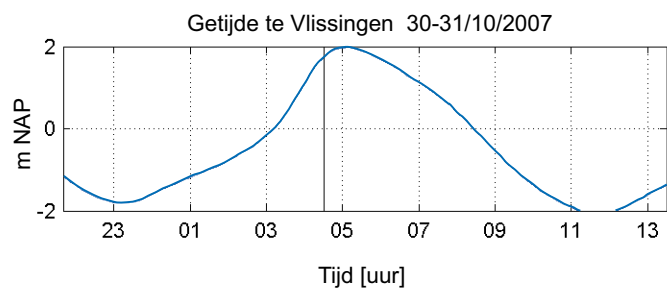
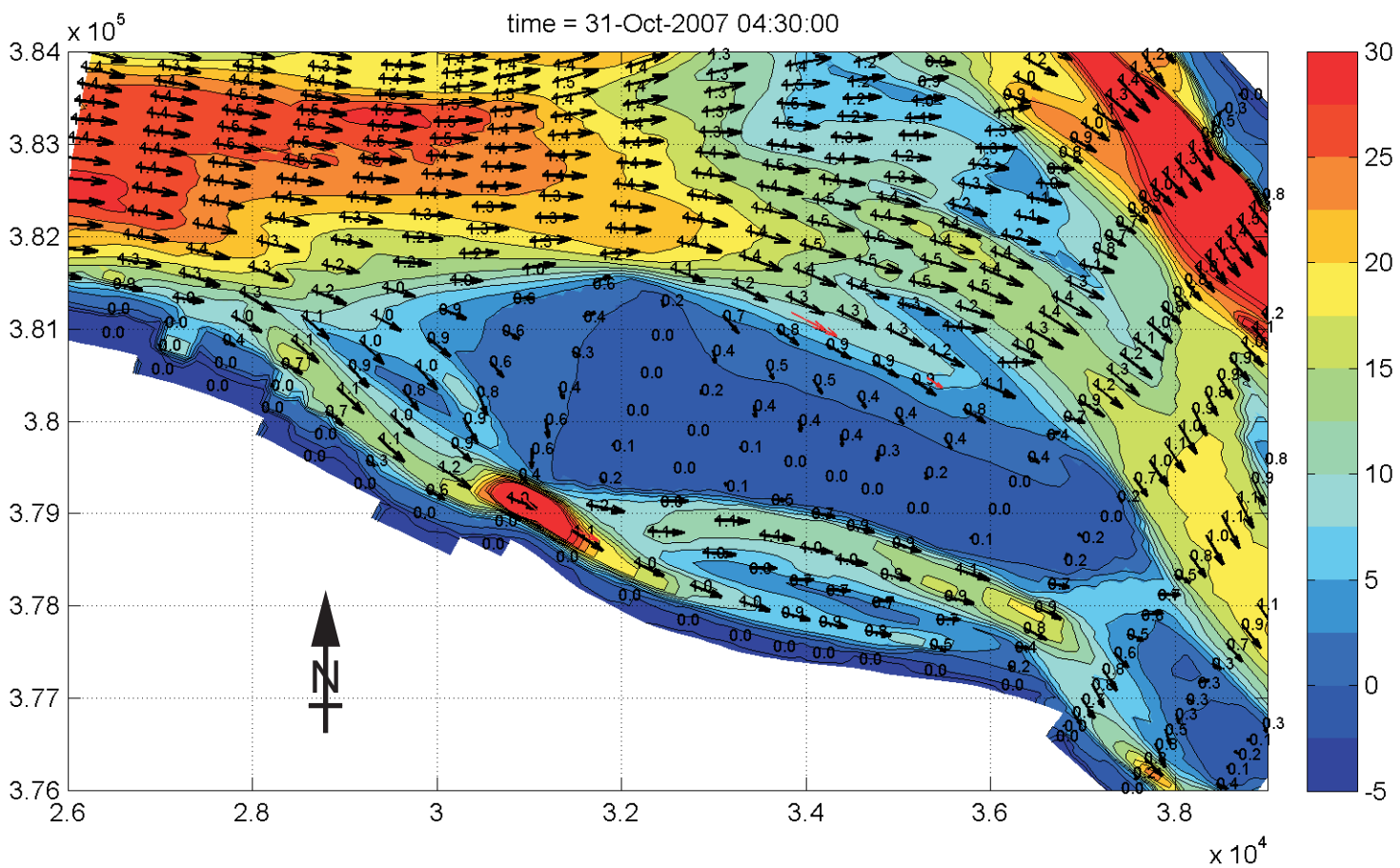
bathymetrie m NAP
tijdstip : 04u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B25



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de “Hooge Platen” - Resultaat run004

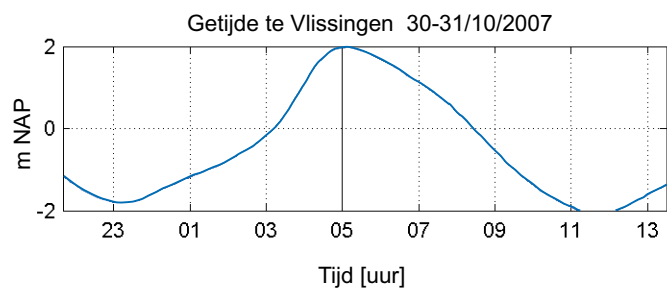
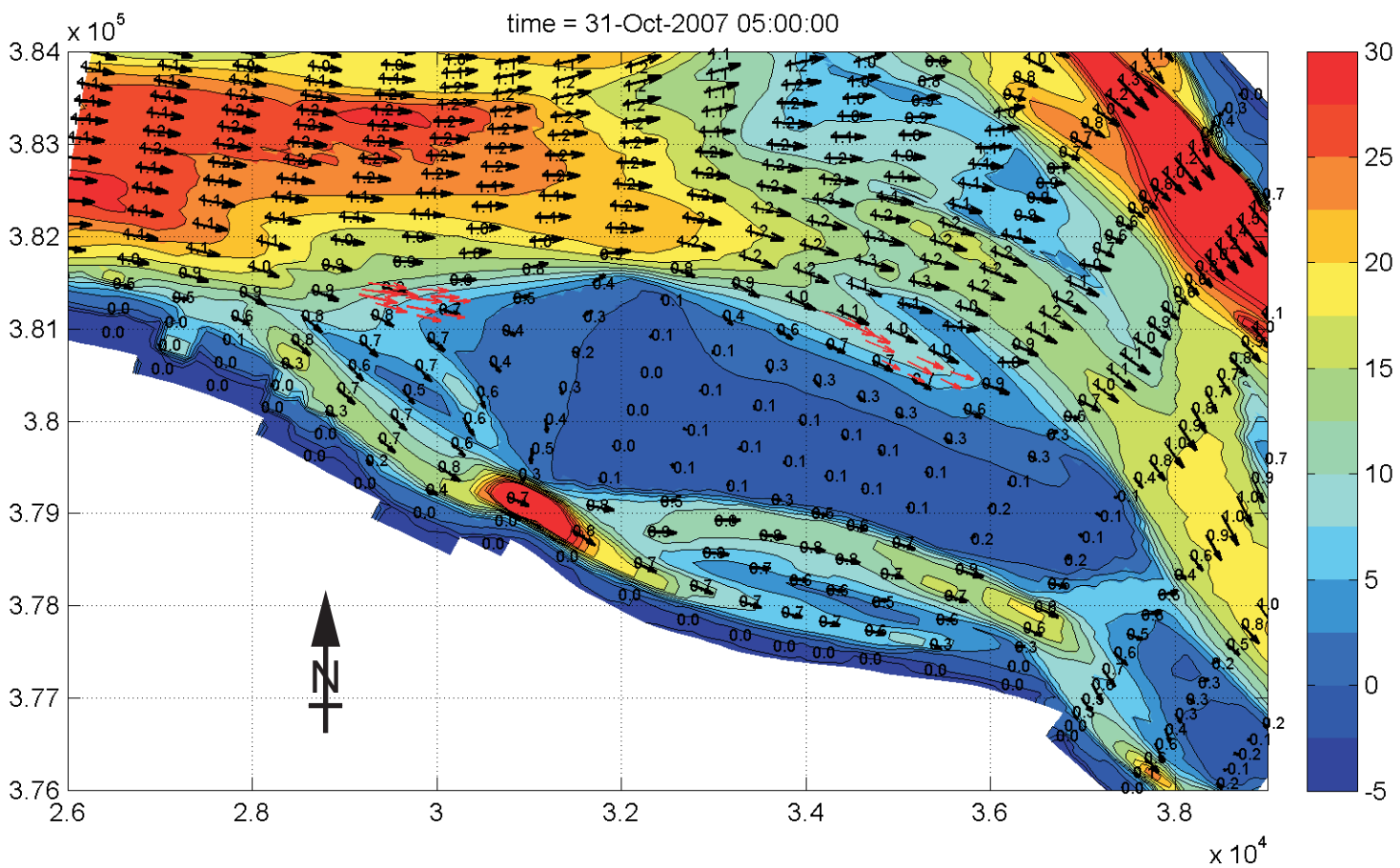
bathymetrie m NAP
tijdstip : 04u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B26



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

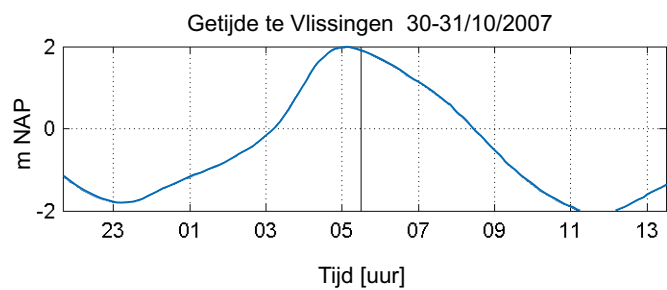
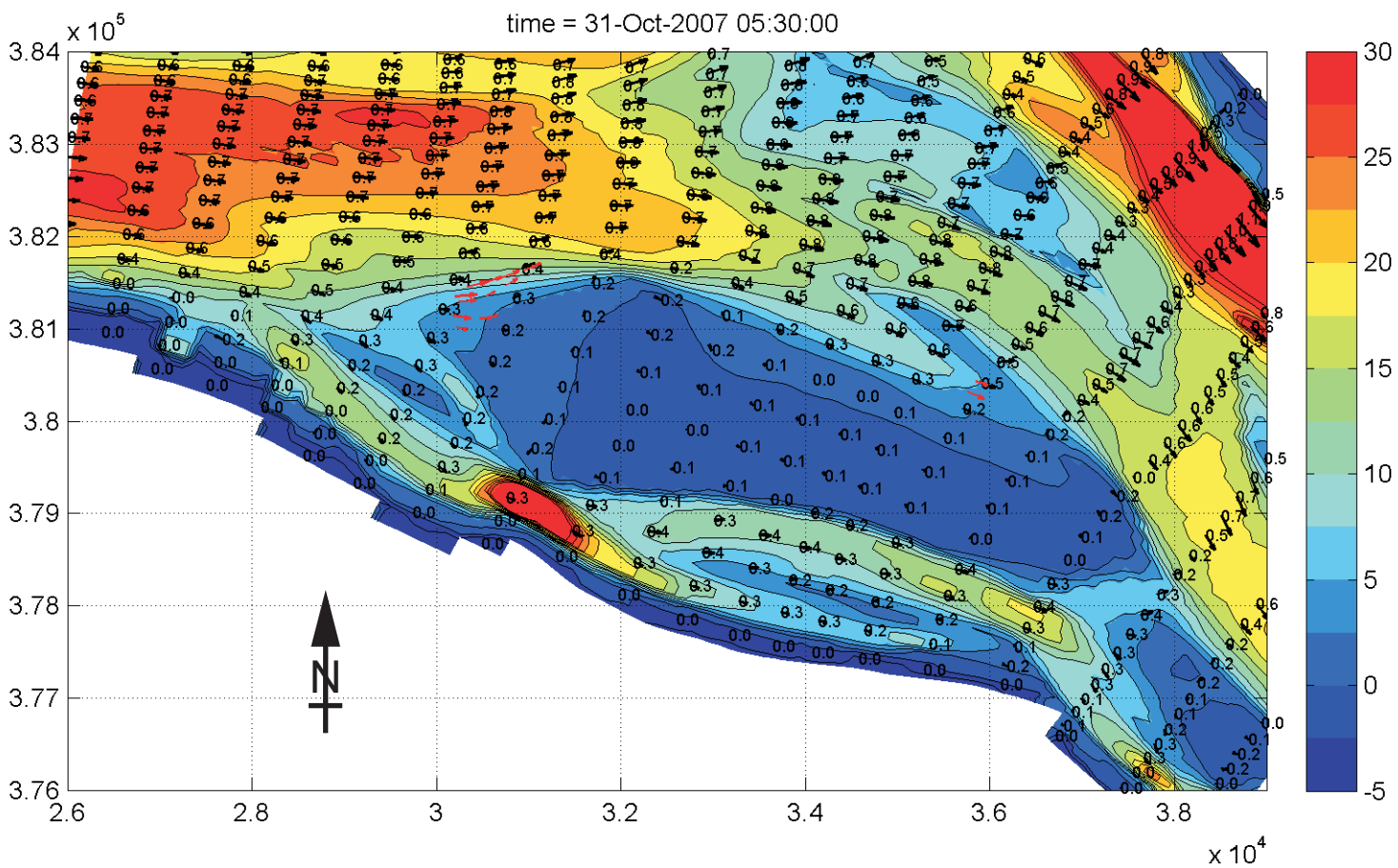
bathymetrie m NAP
tijdstip : 05u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B27



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

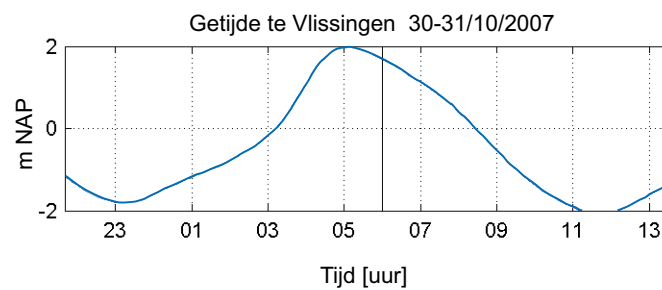
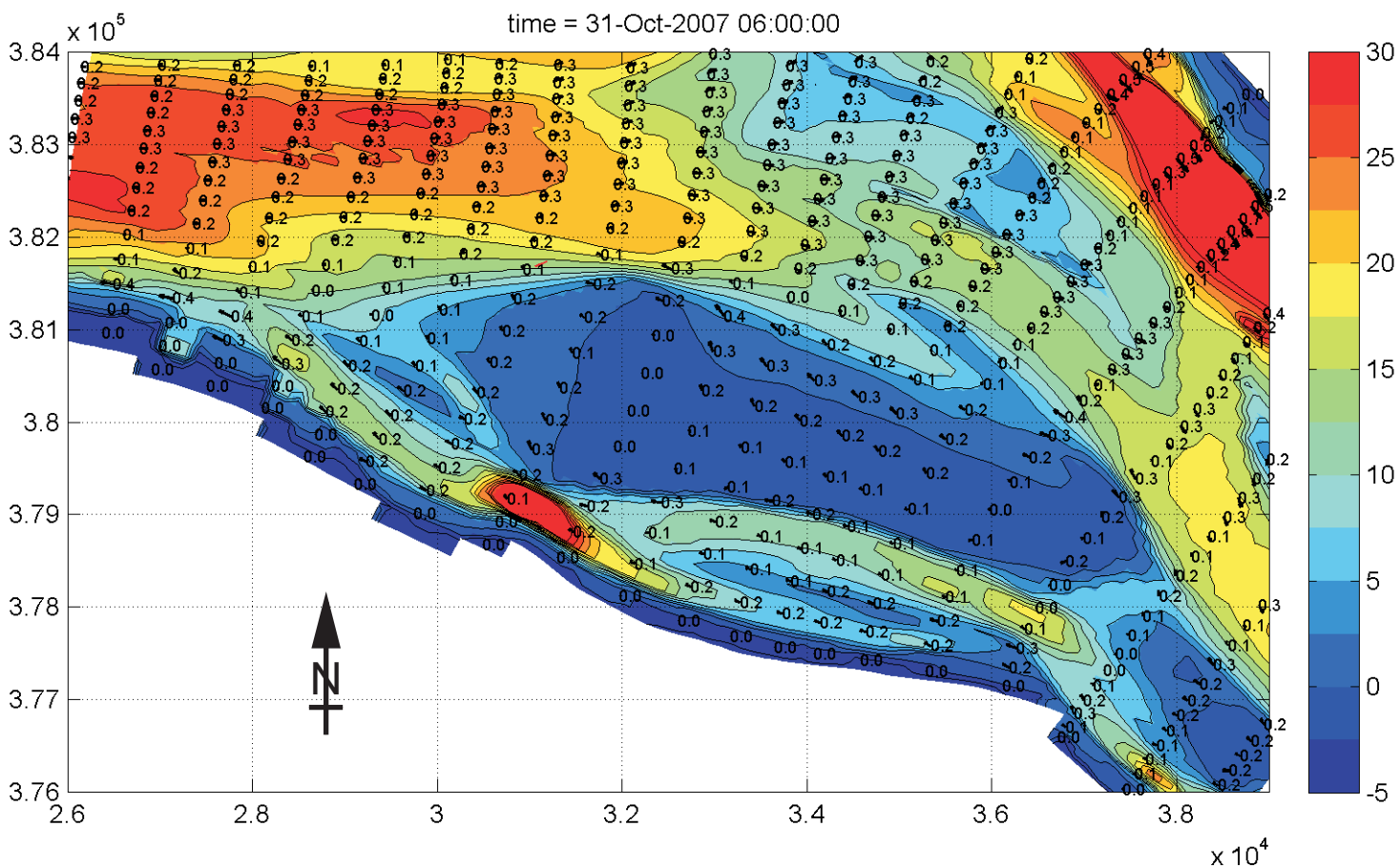
bathymetrie m NAP
tijdstip : 05u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B28



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



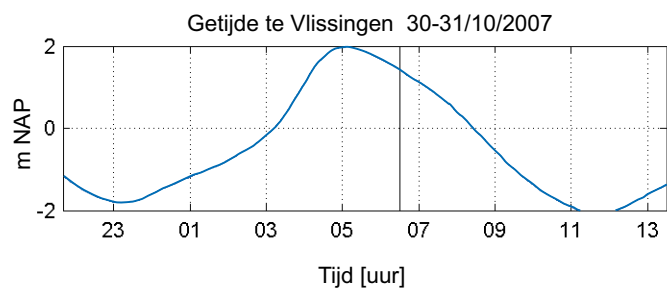
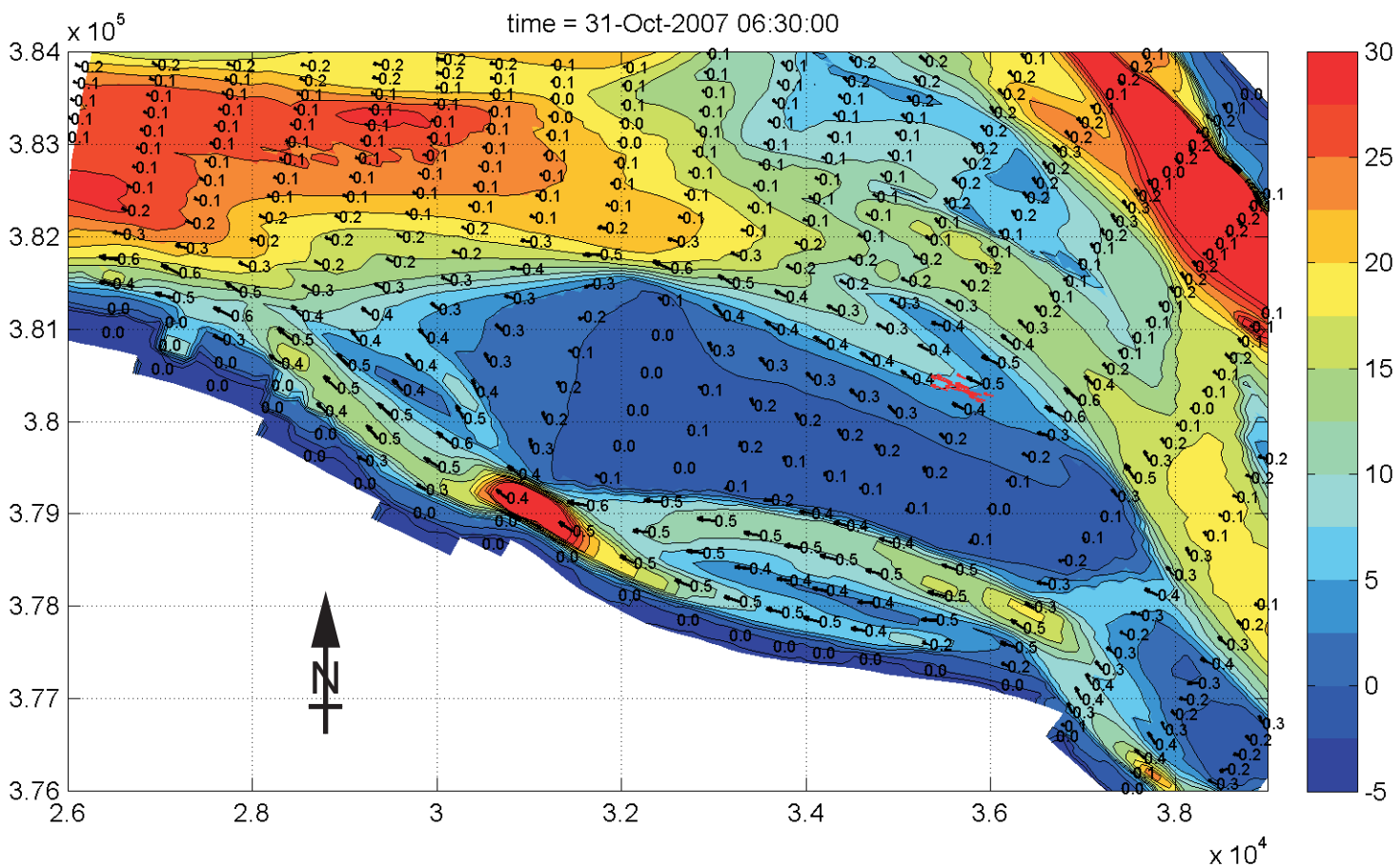
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B29

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 06u00



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM

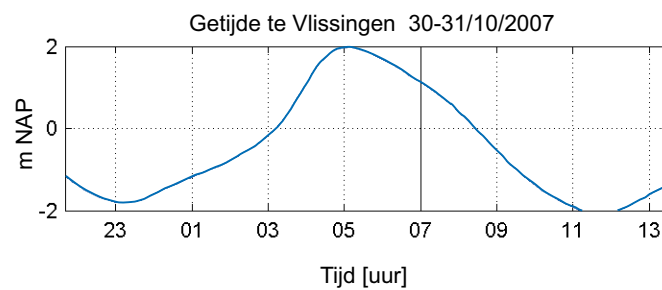
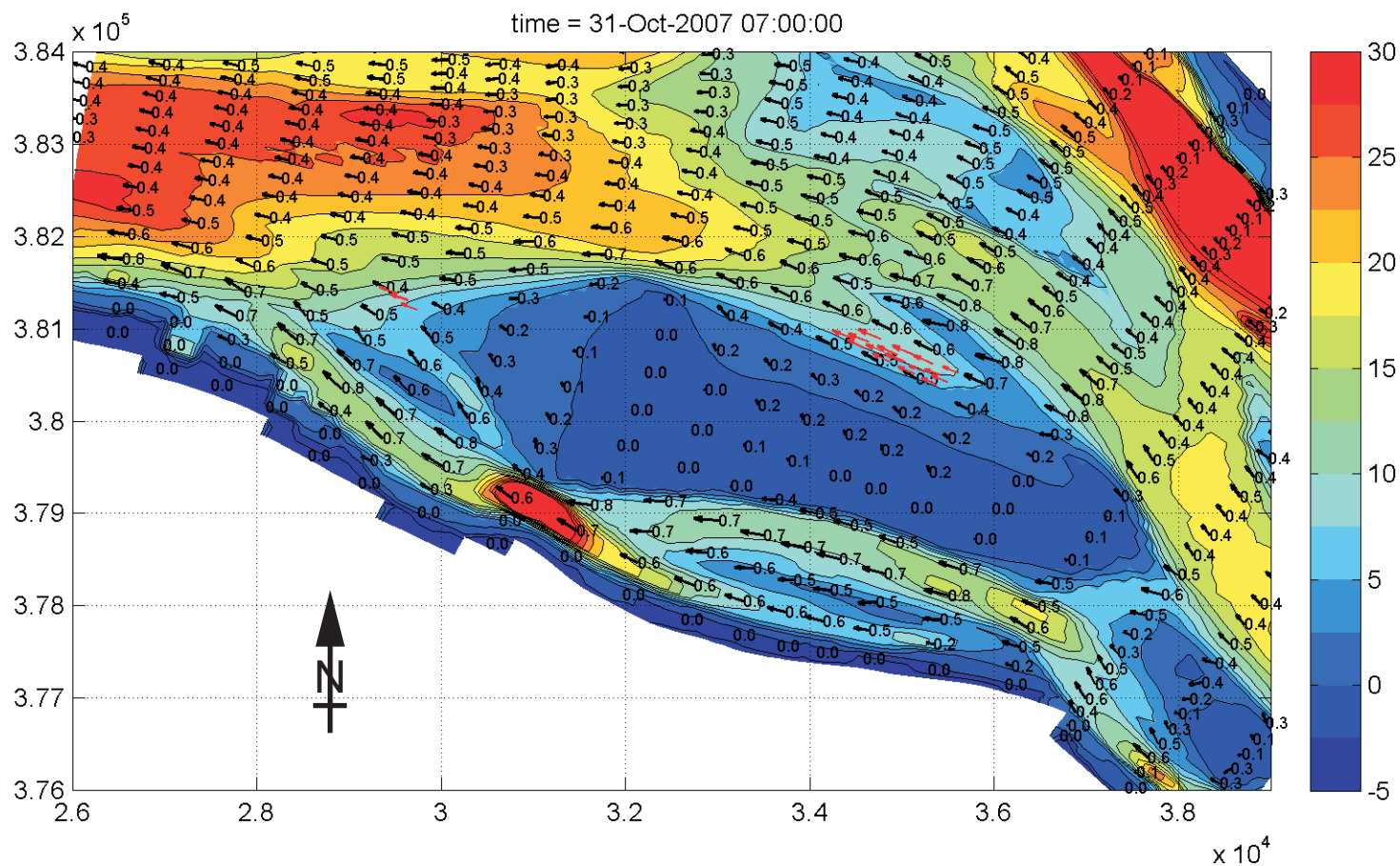
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B30

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 06u30



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



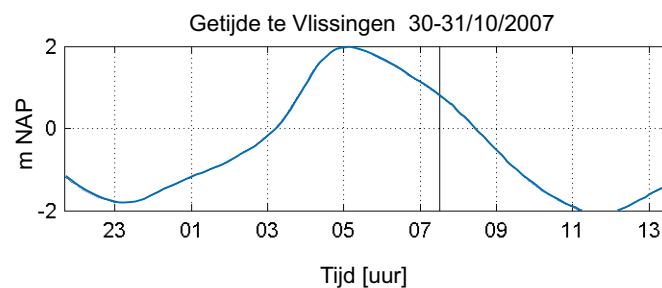
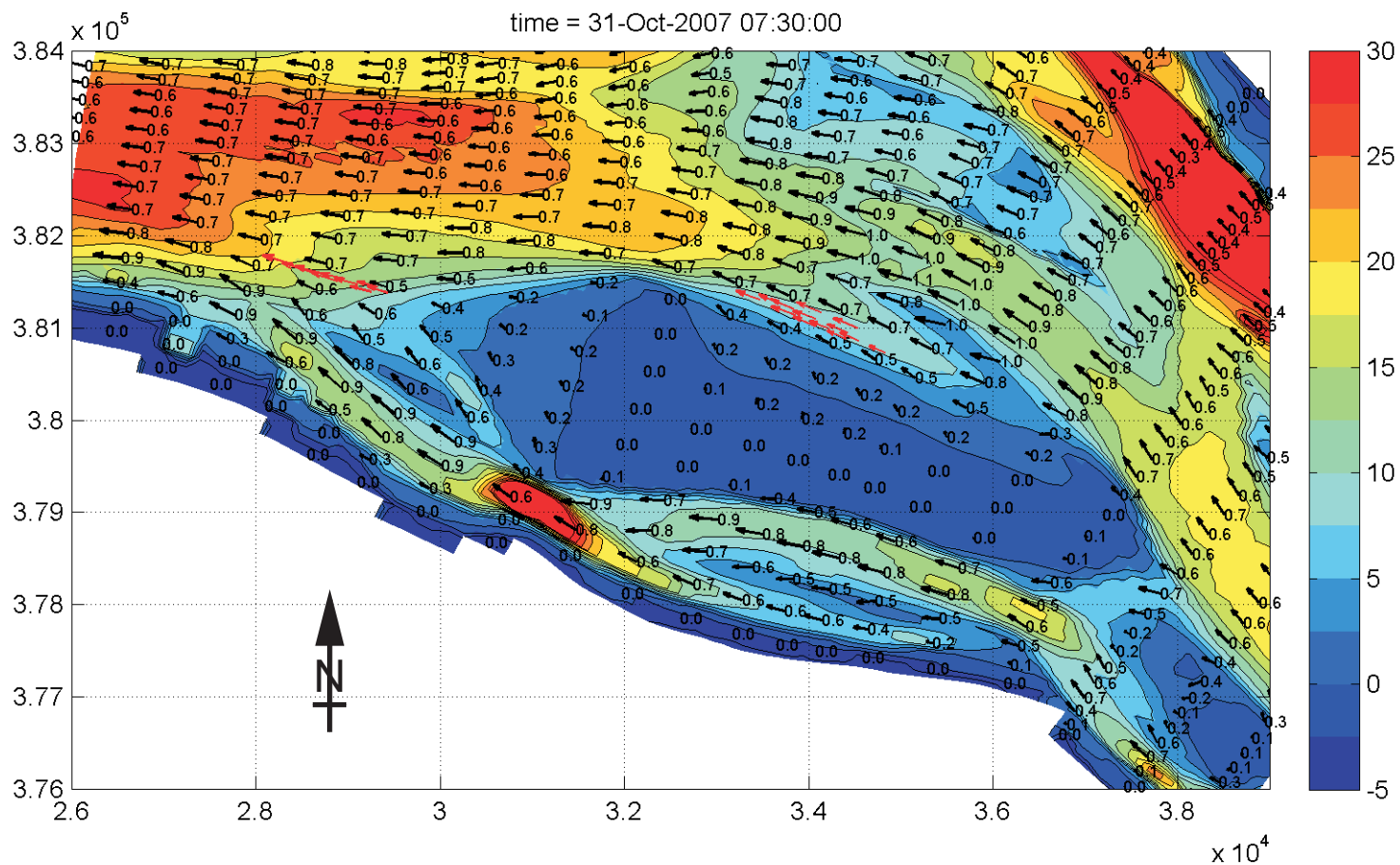
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B31

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 07u00



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



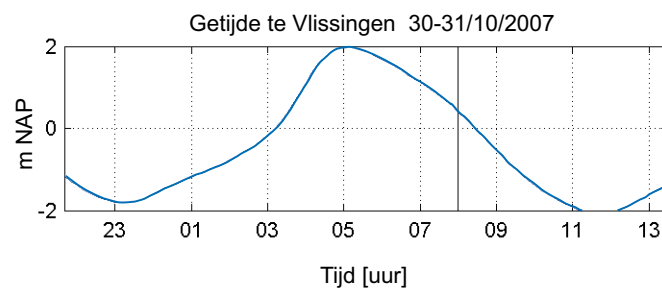
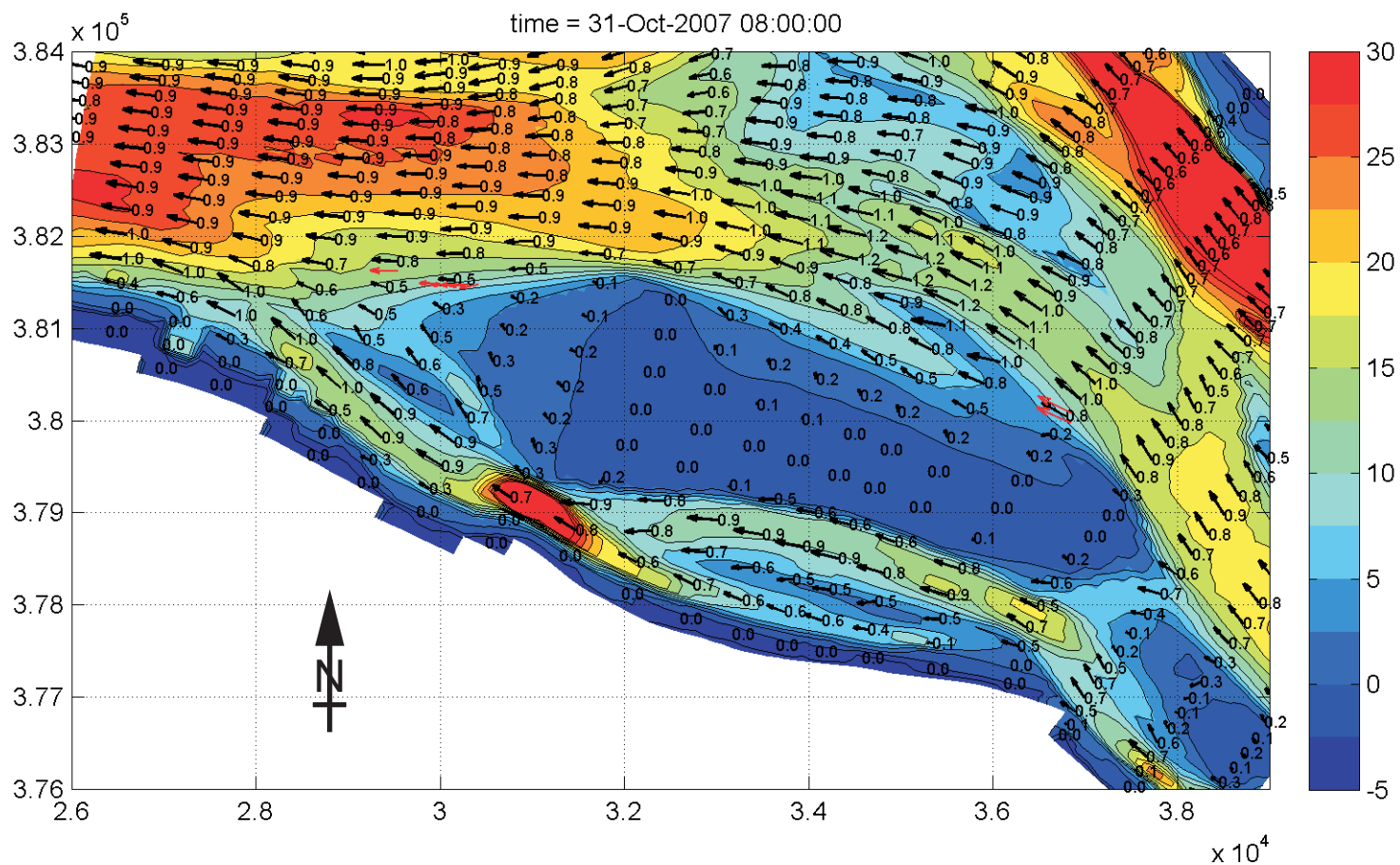
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B32

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 07u30



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



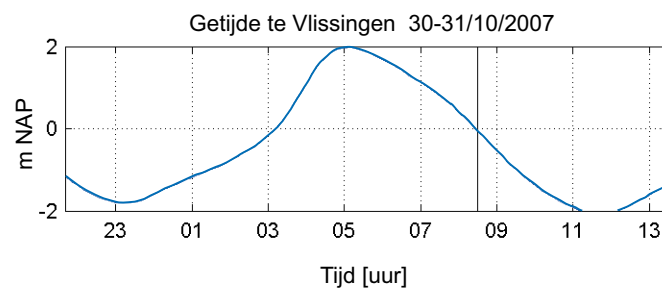
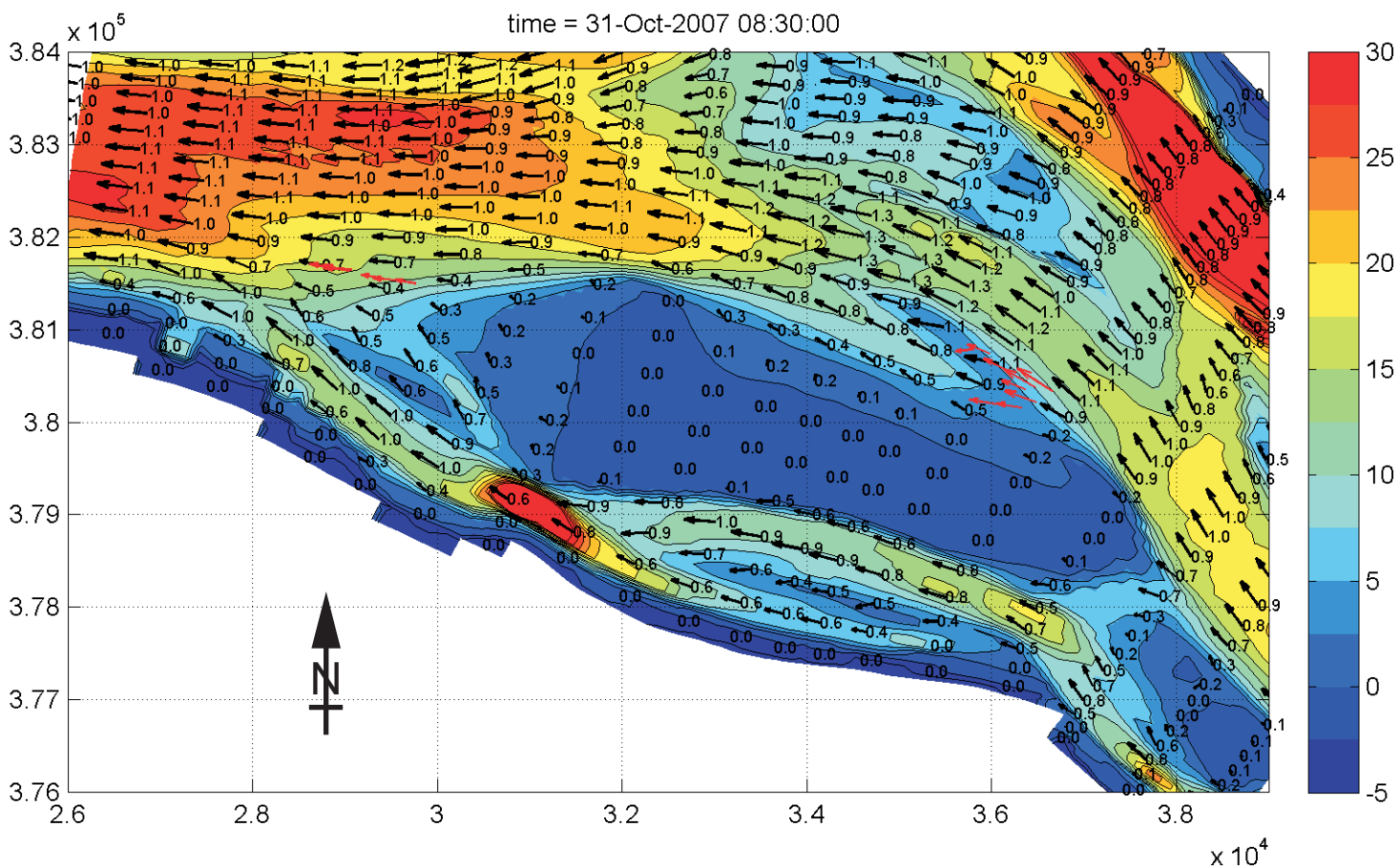
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B33

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 08u00



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



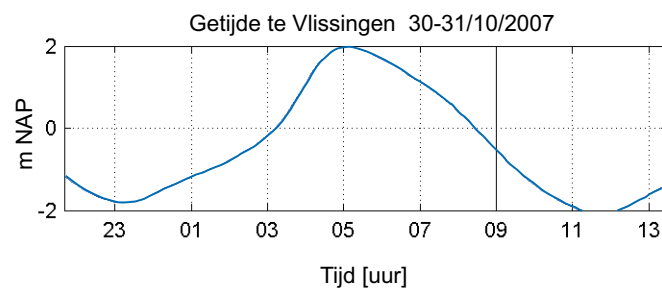
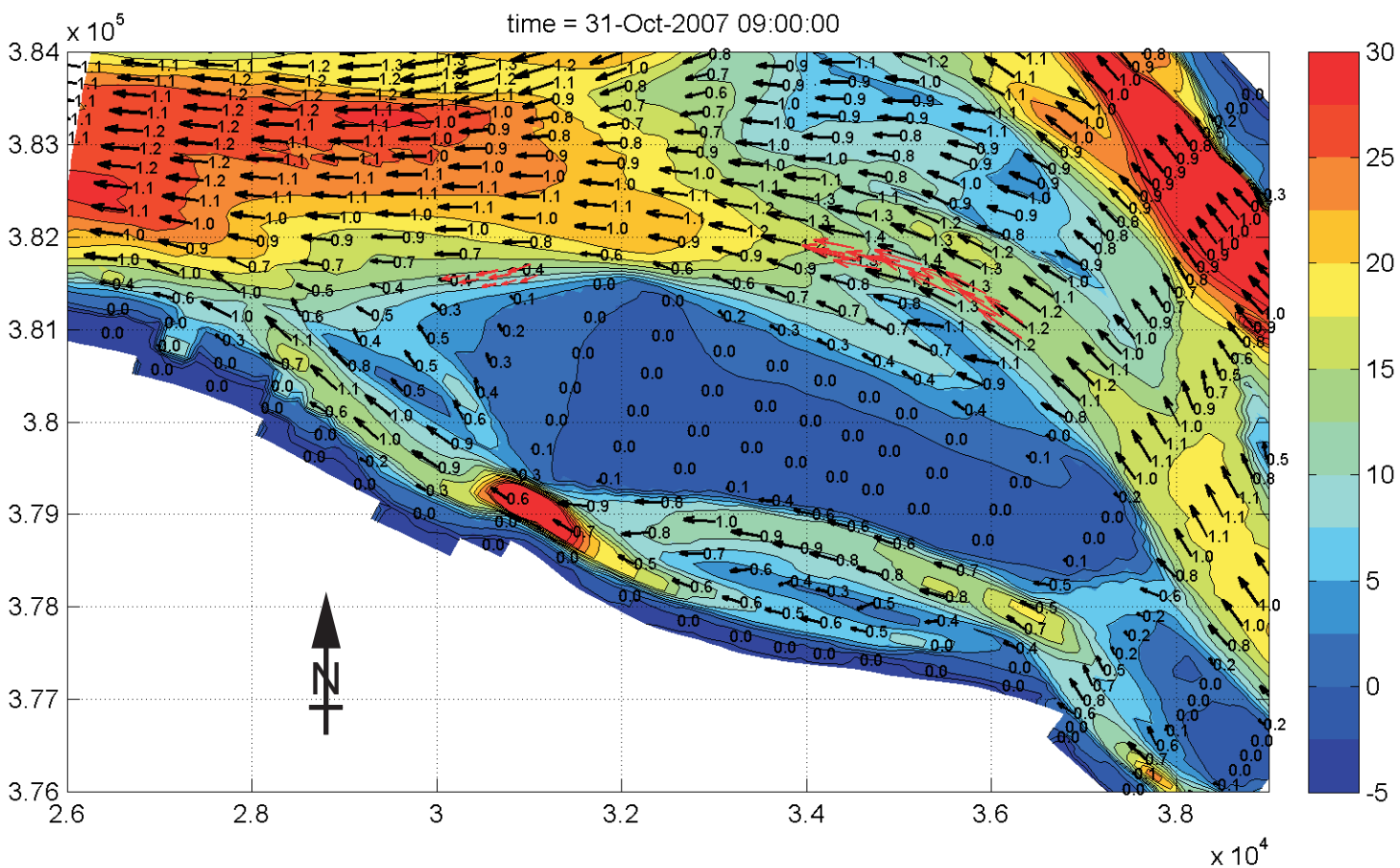
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B34

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 08u30



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



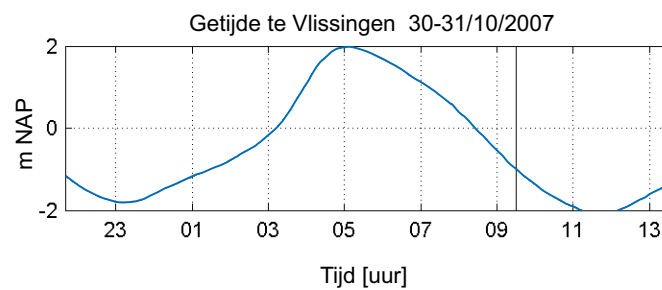
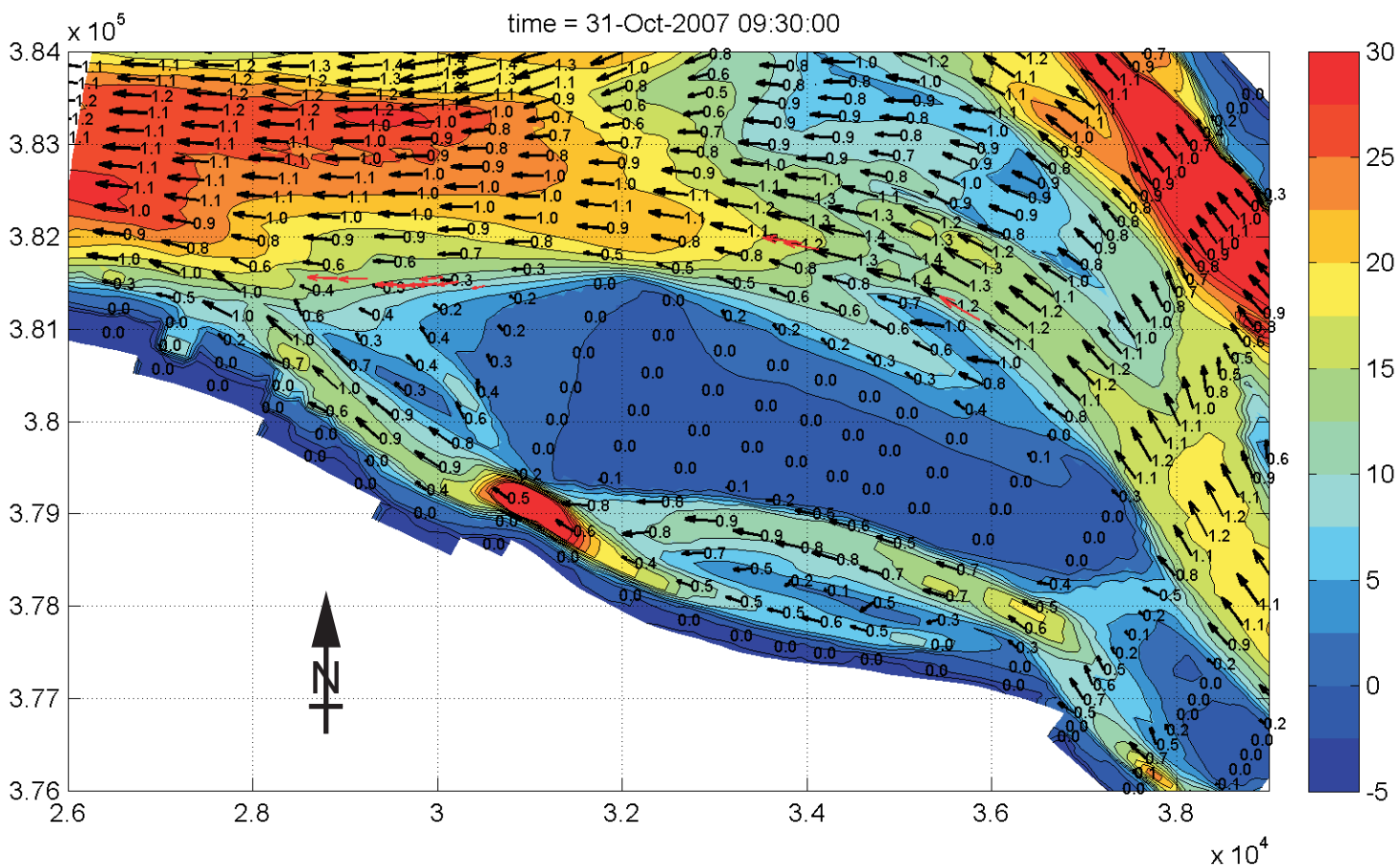
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B35

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 09u00



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



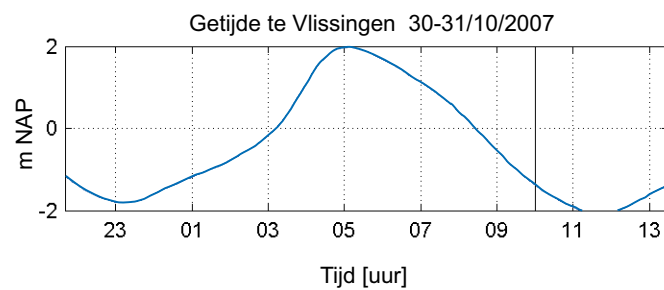
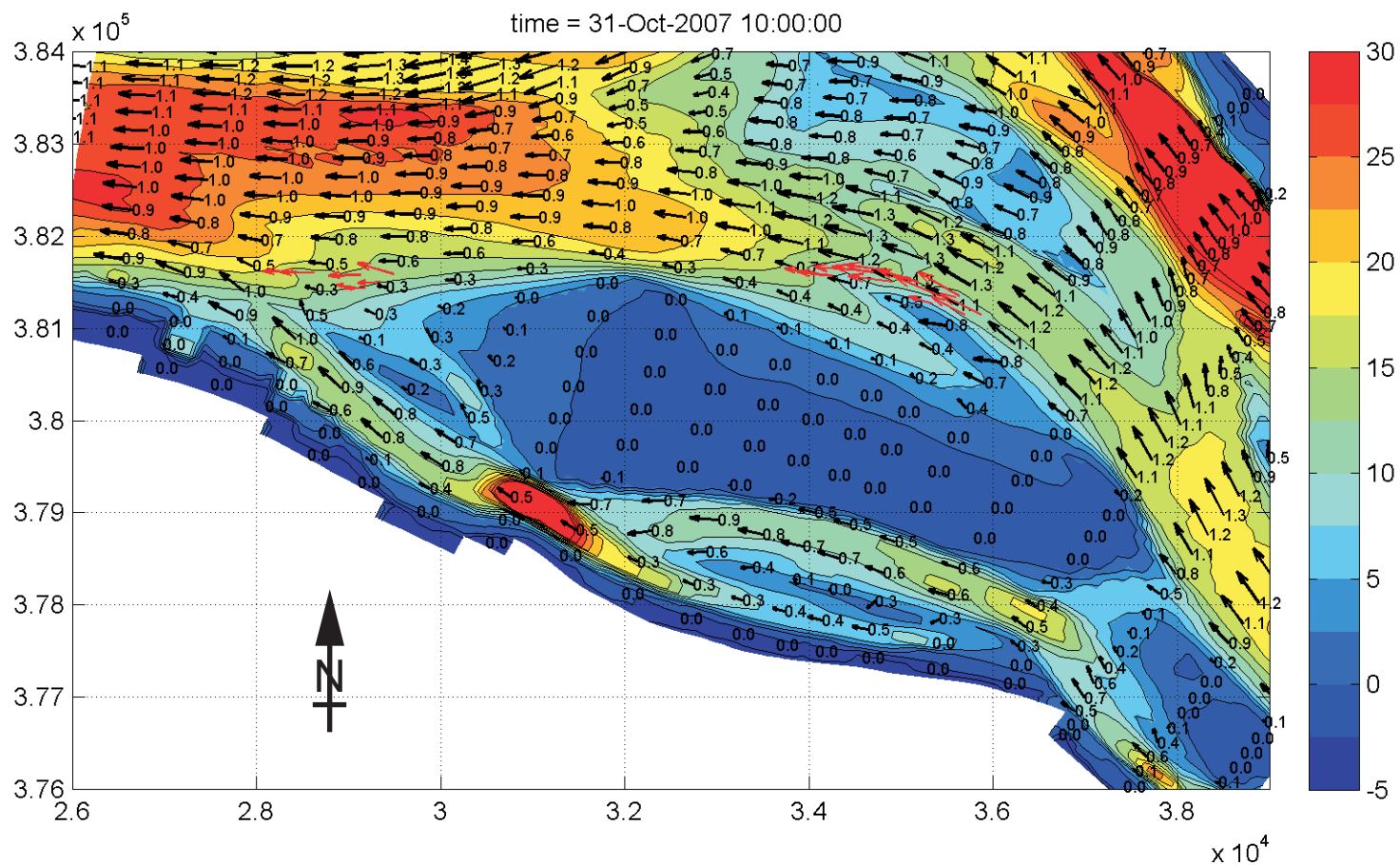
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B36

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 09u30



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

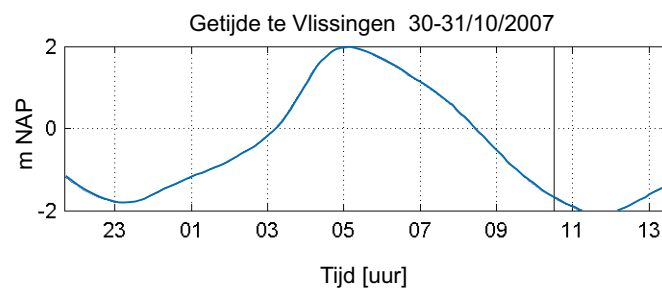
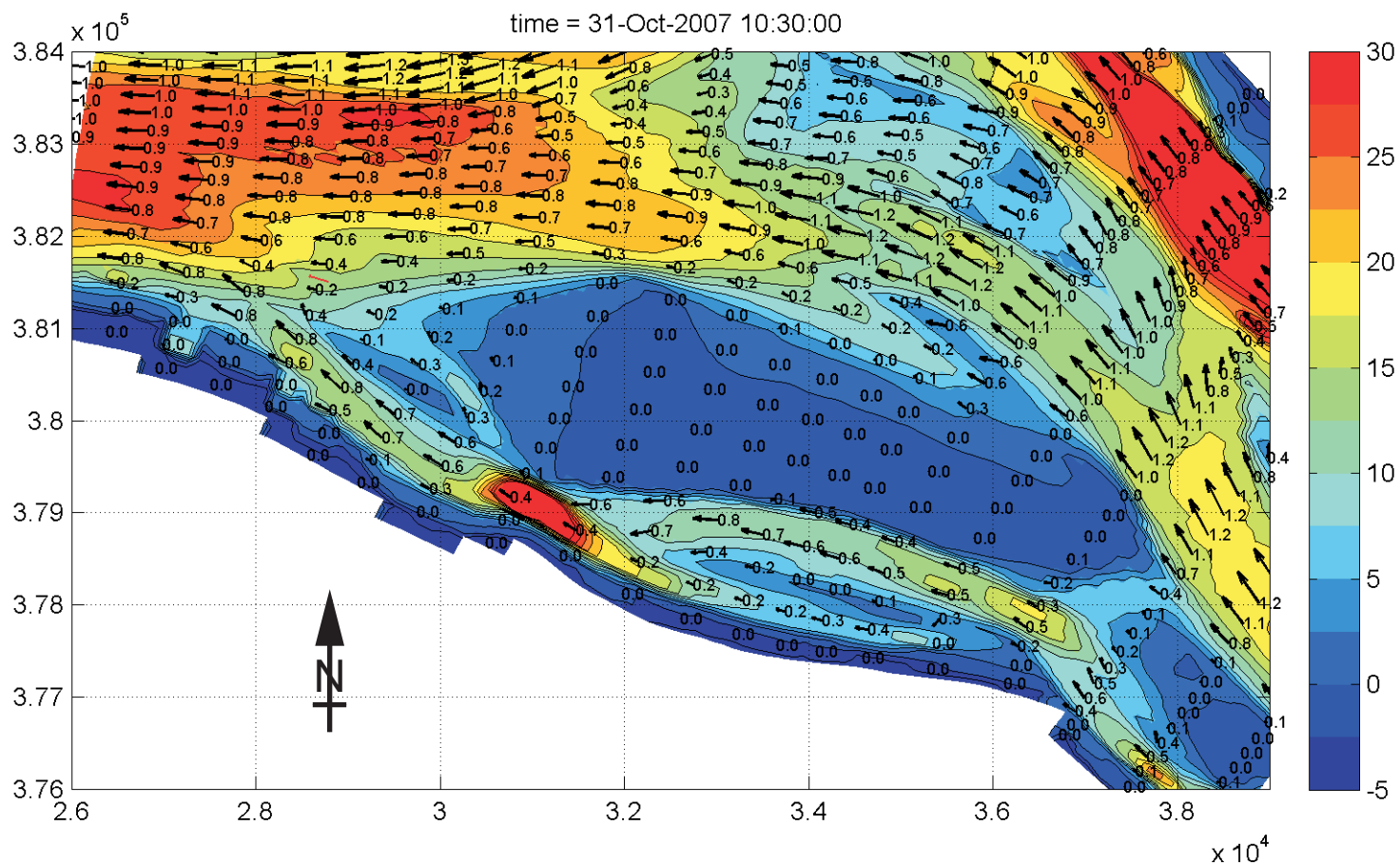
bathymetrie m NAP
tijdstip : 10u00



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B37



Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

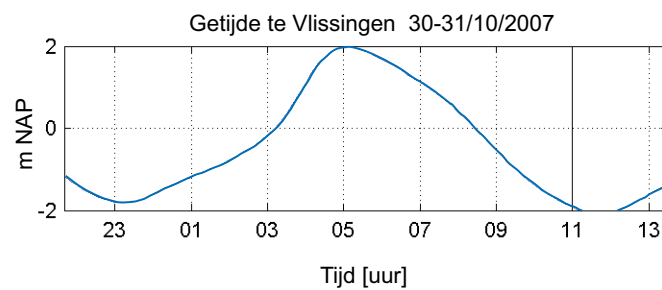
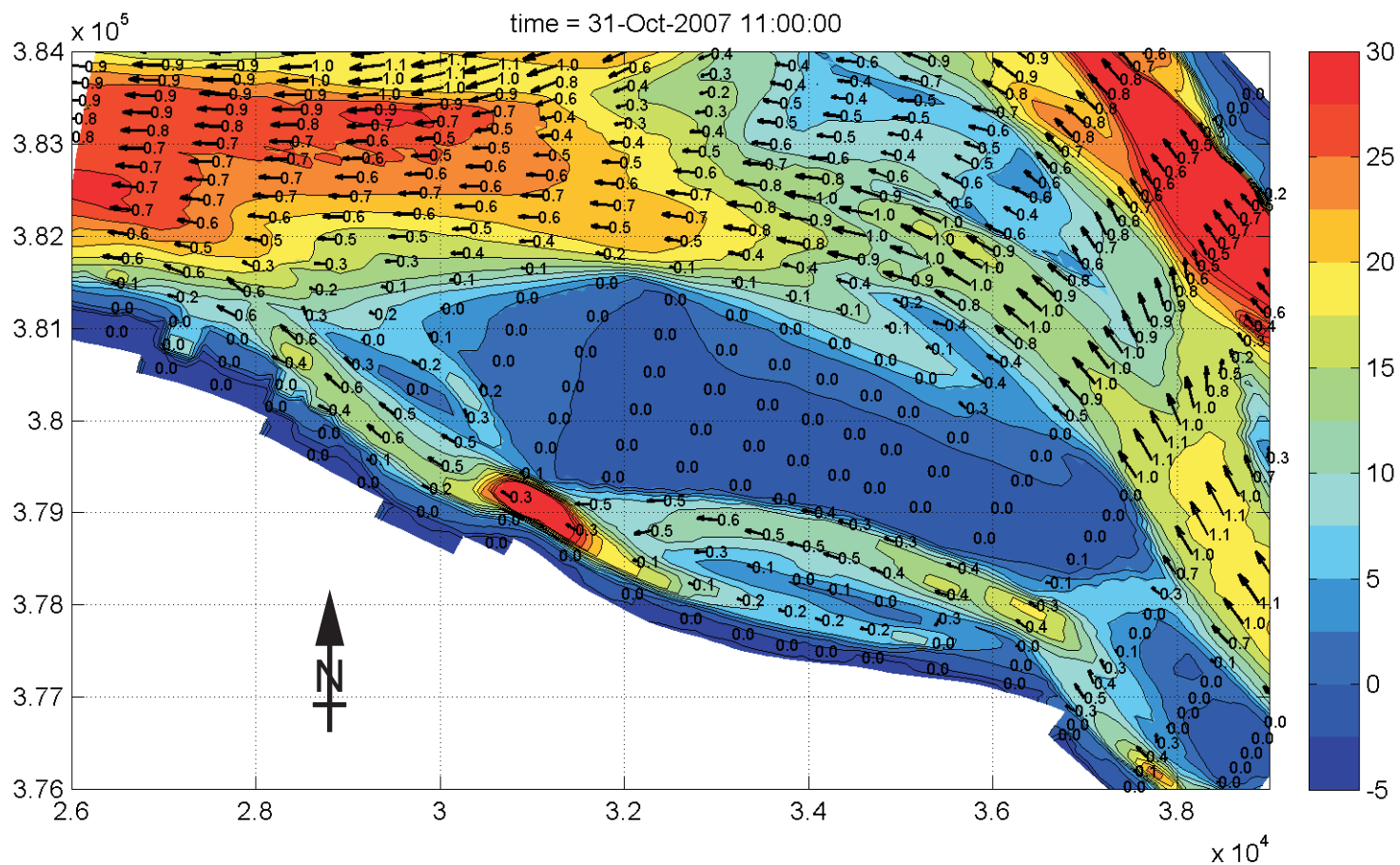
bathymetrie m NAP
tijdstip : 10u30



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B38



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



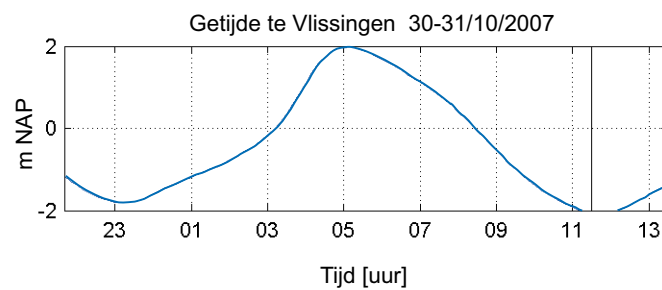
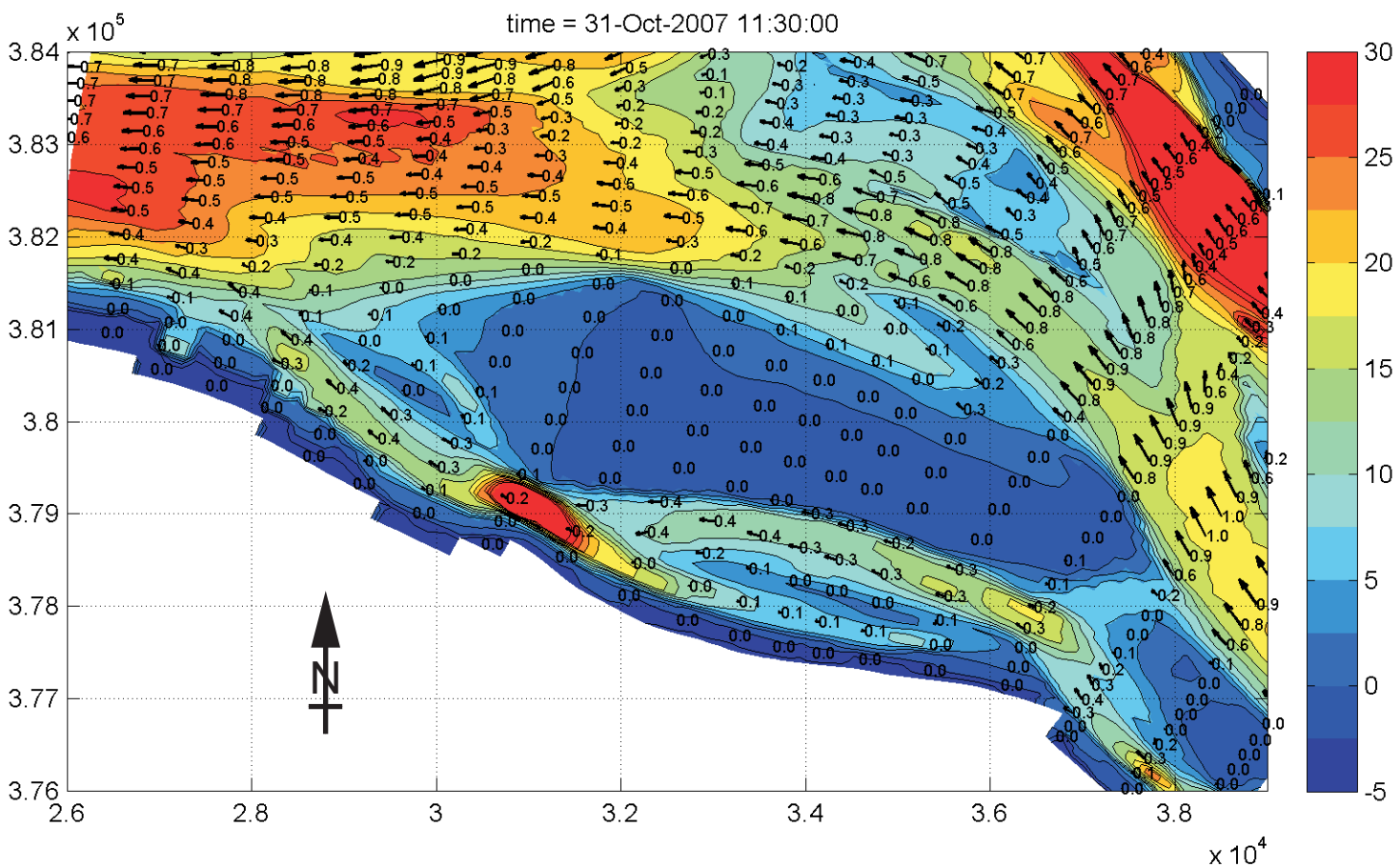
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B39

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 11u00



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM

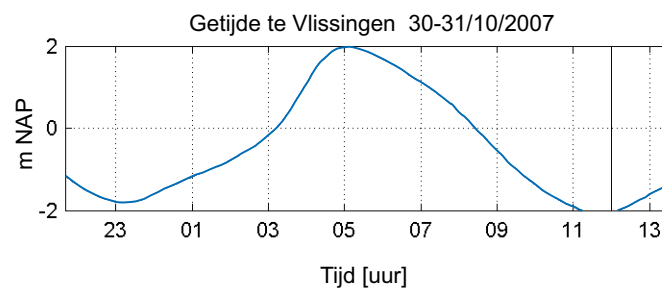
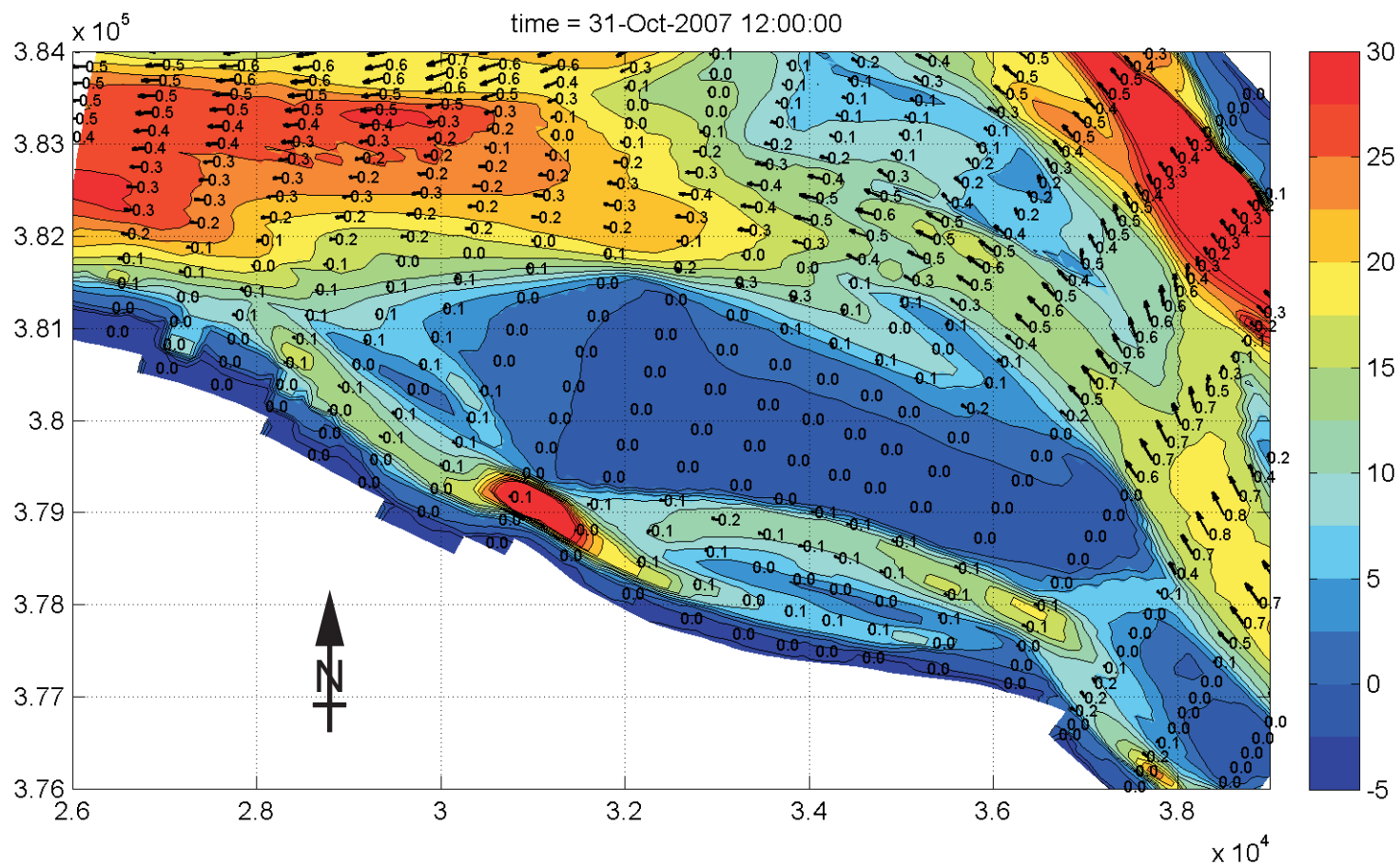
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B40

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 11u30



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



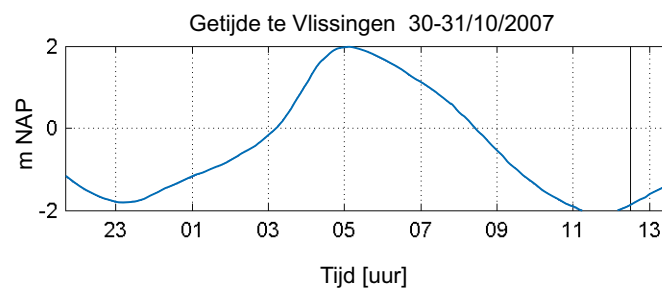
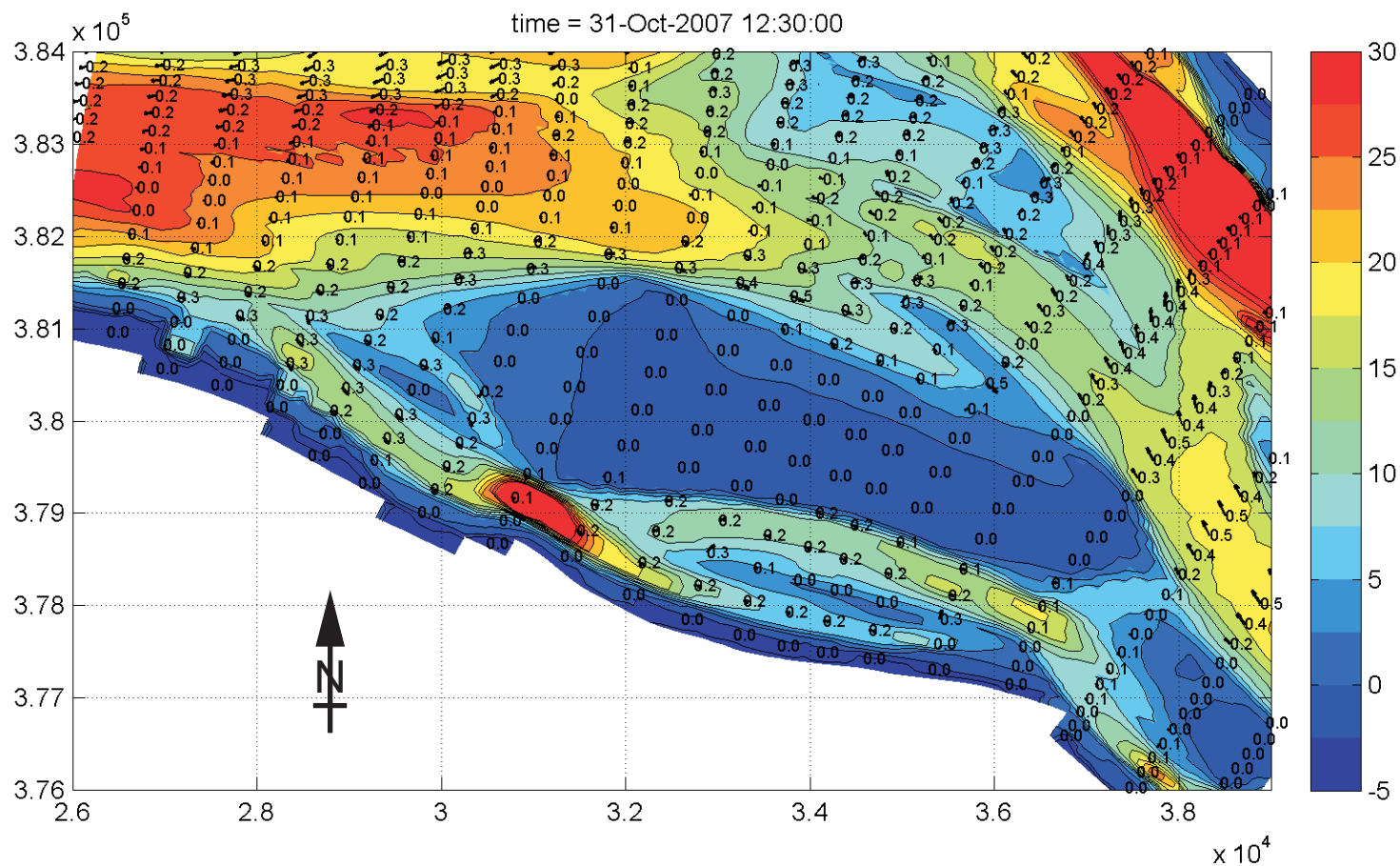
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B41

Gemeten (**rood**) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 12u00



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



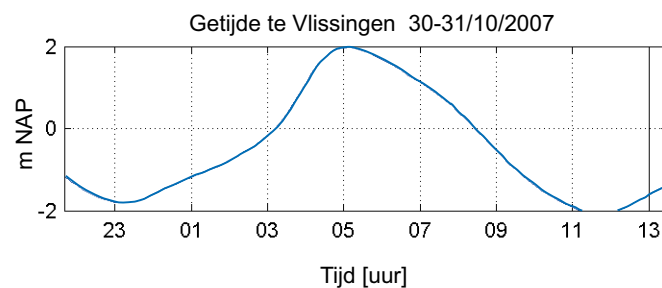
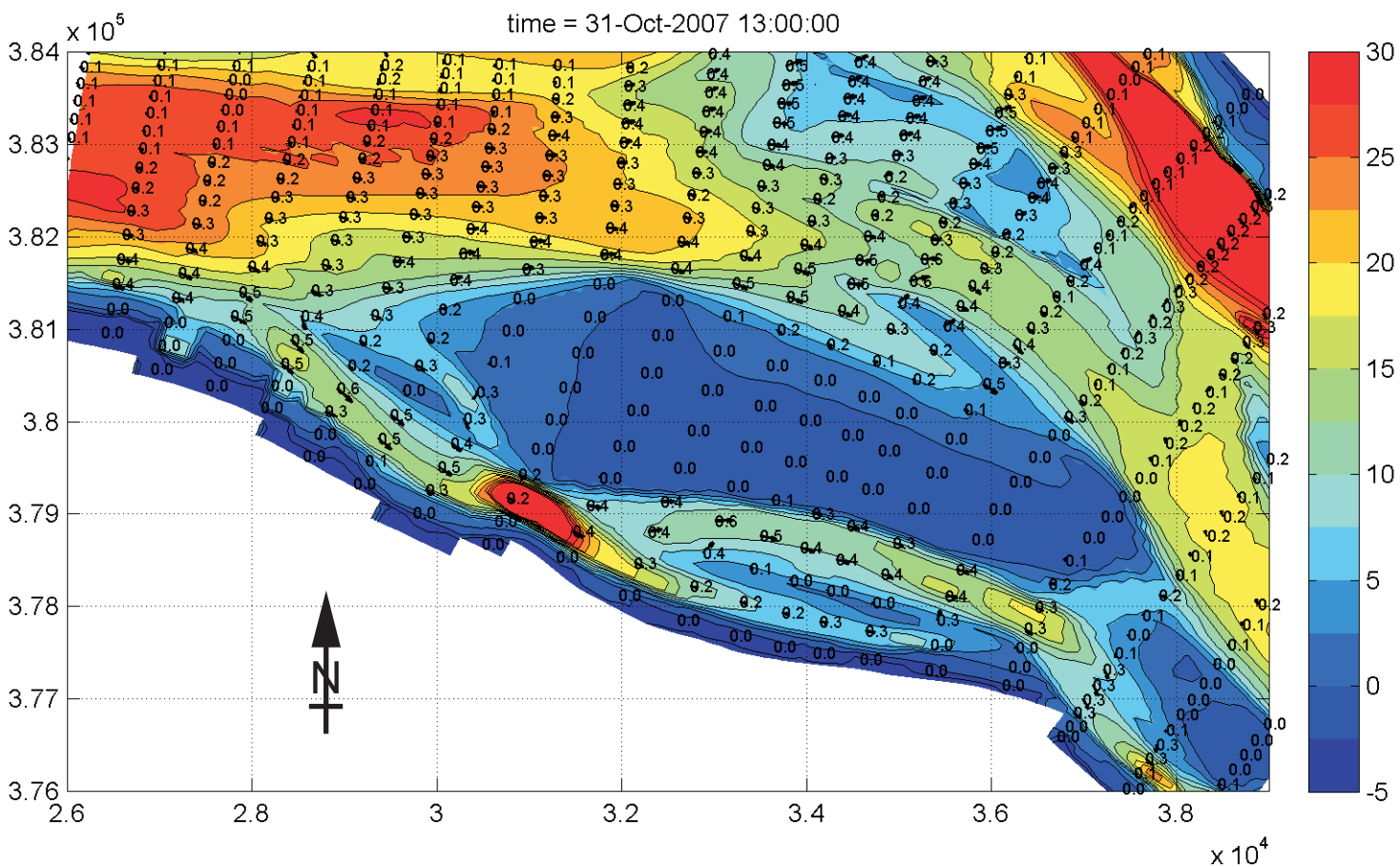
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B42

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 12u30



rode snelheidsvectoren uit meting
zwarte snelheidsvectoren uit simulatie



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM

Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

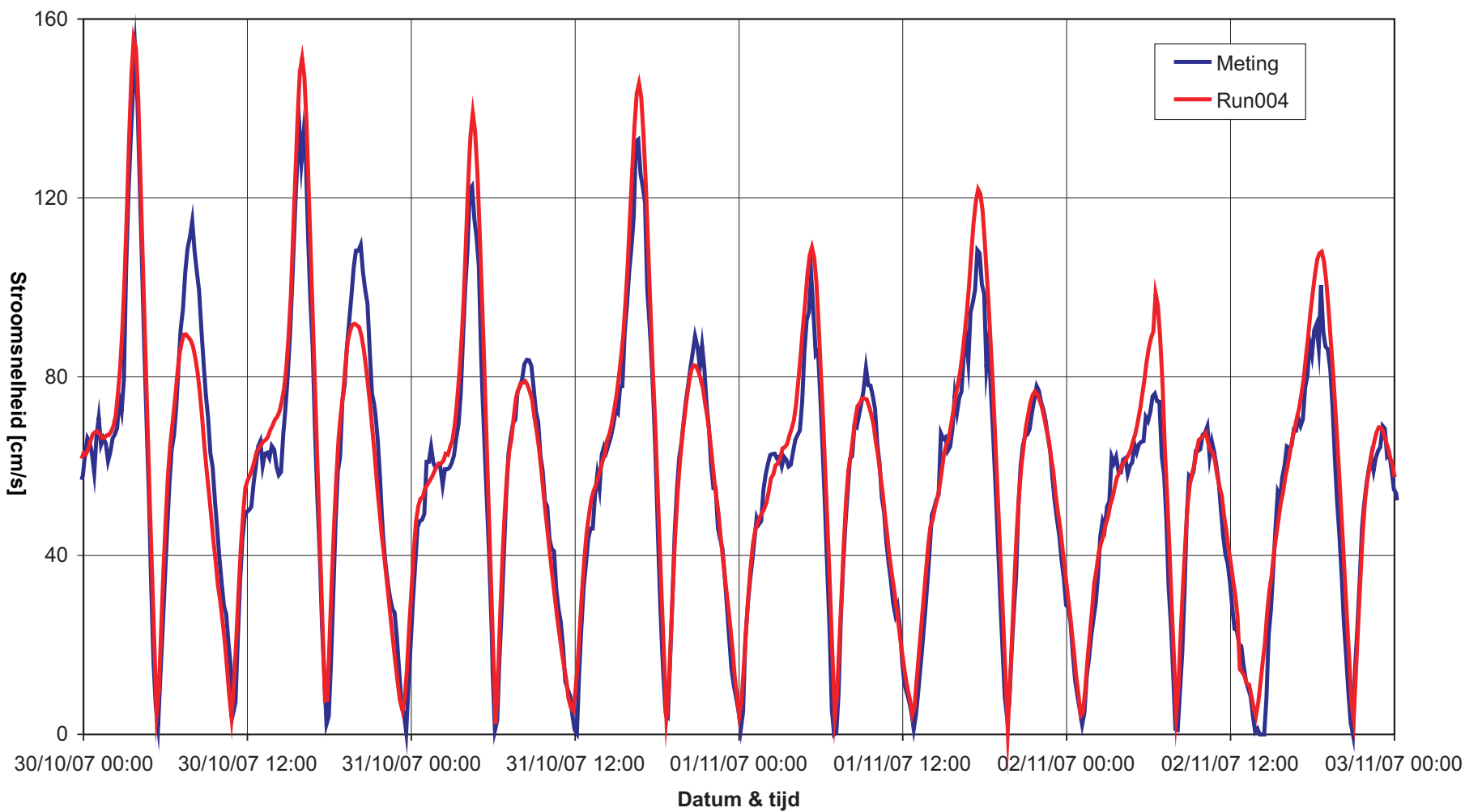
Figuur B43

Gemeten (rood) en berekende (zwart) stroomsnelheid ter
hoogte van de "Hooge Platen" - Resultaat run004

bathymetrie m NAP
tijdstip : 13u00

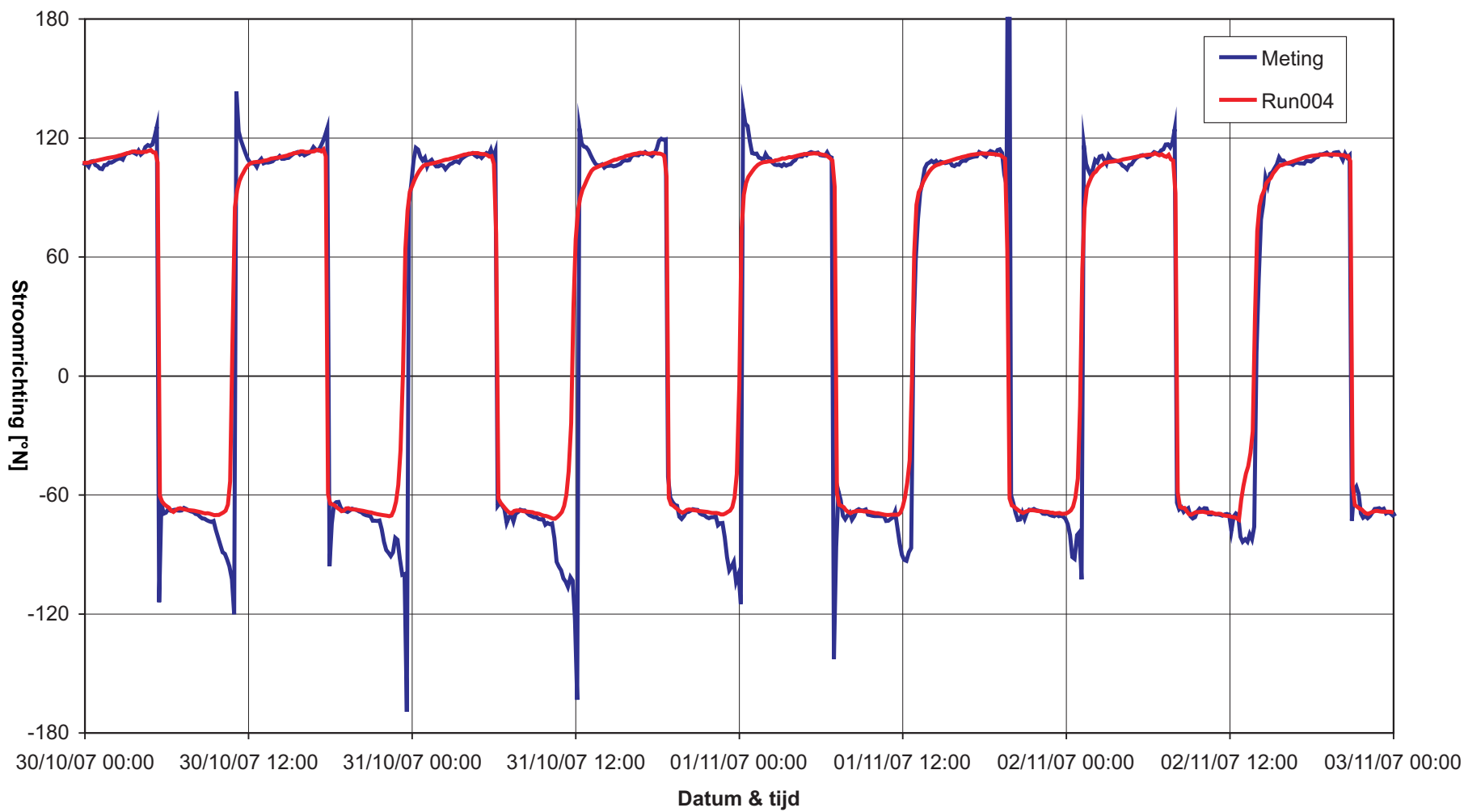


Locatie HP_Noord
Vergelijking stroomsnelheid run004 - meting



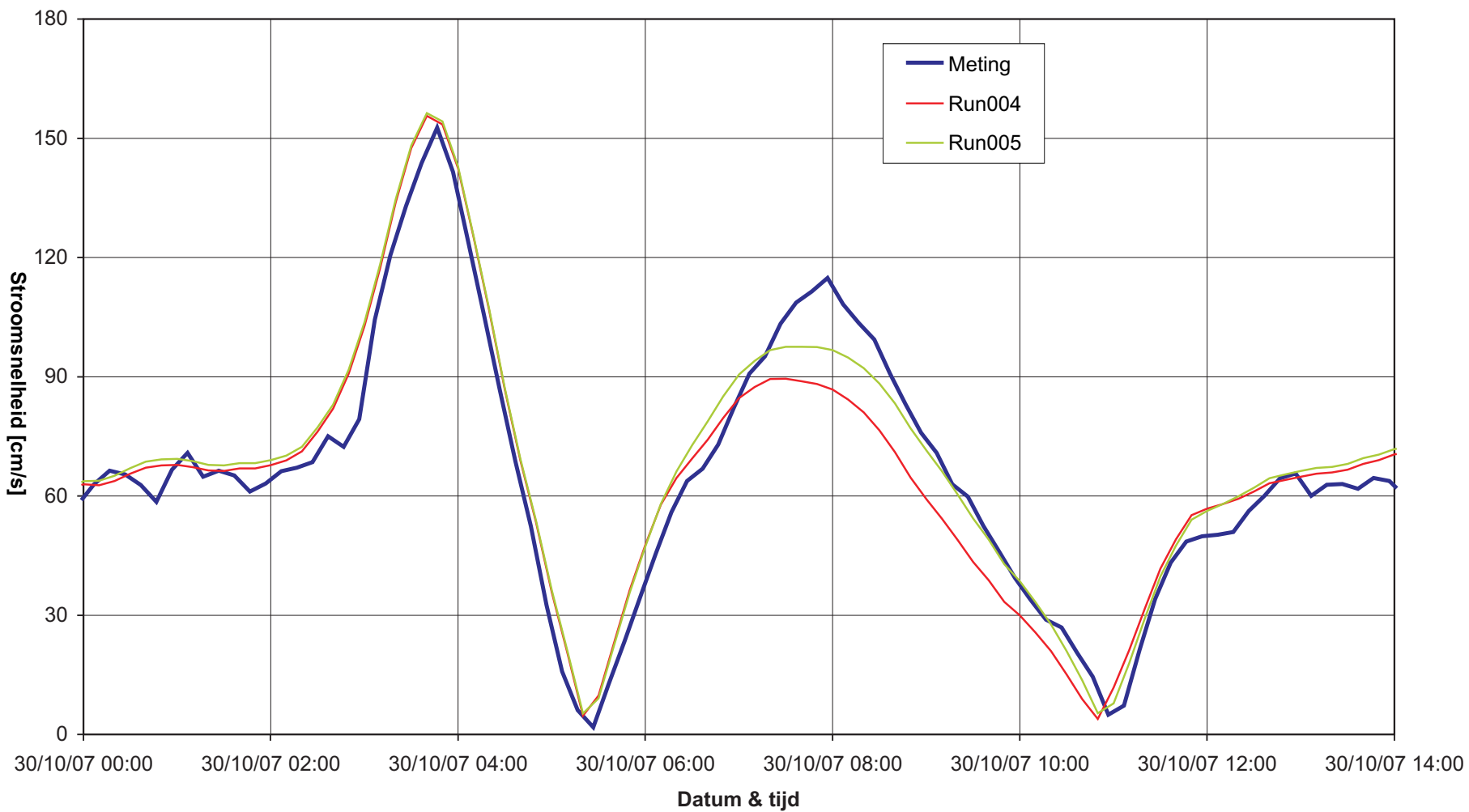


Locatie HP_Noord
Vergelijking stroomrichting run004 - meting



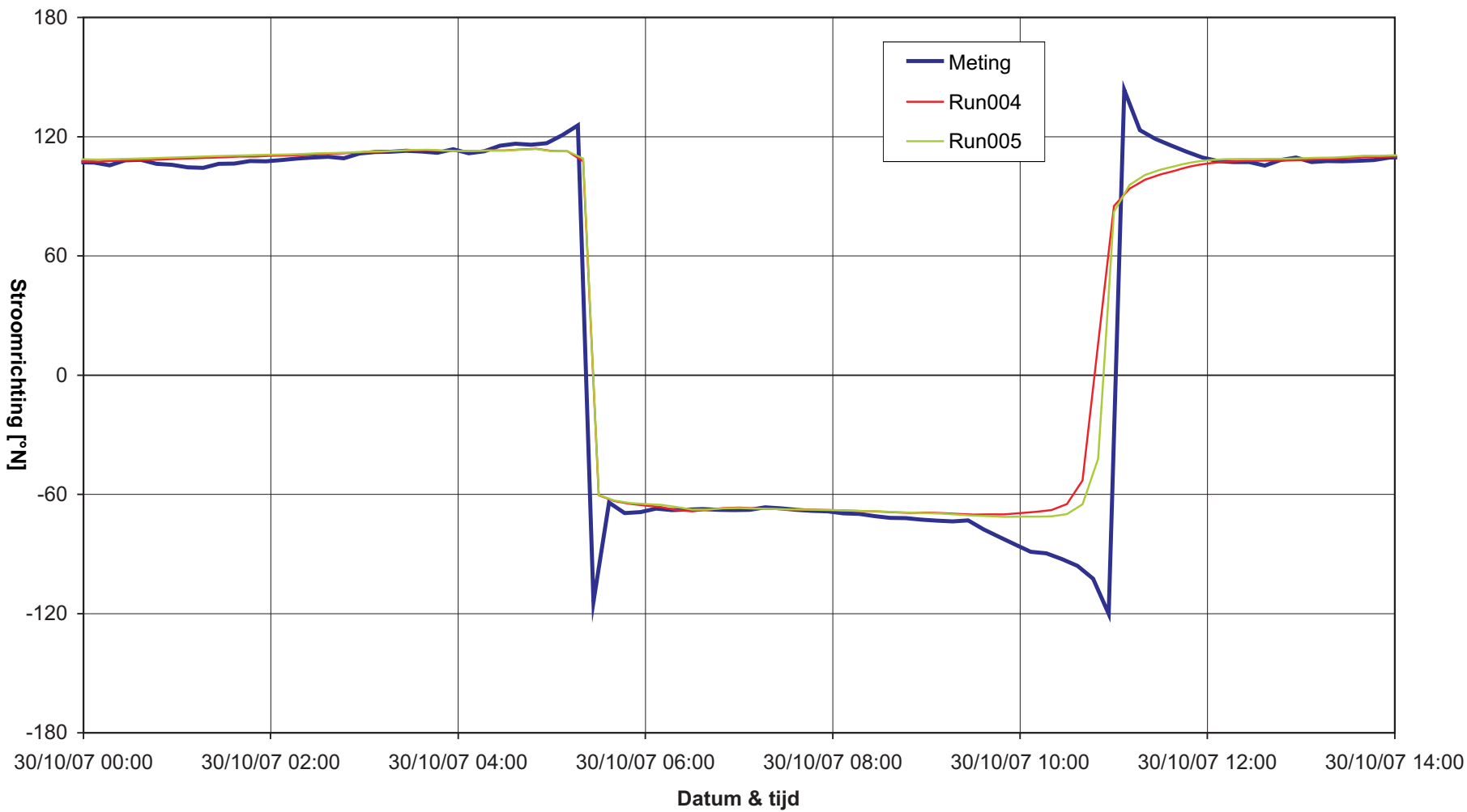


Locatie HP_Noord - Stroomsnelheid van de verschillende
simulaties voor een springtij



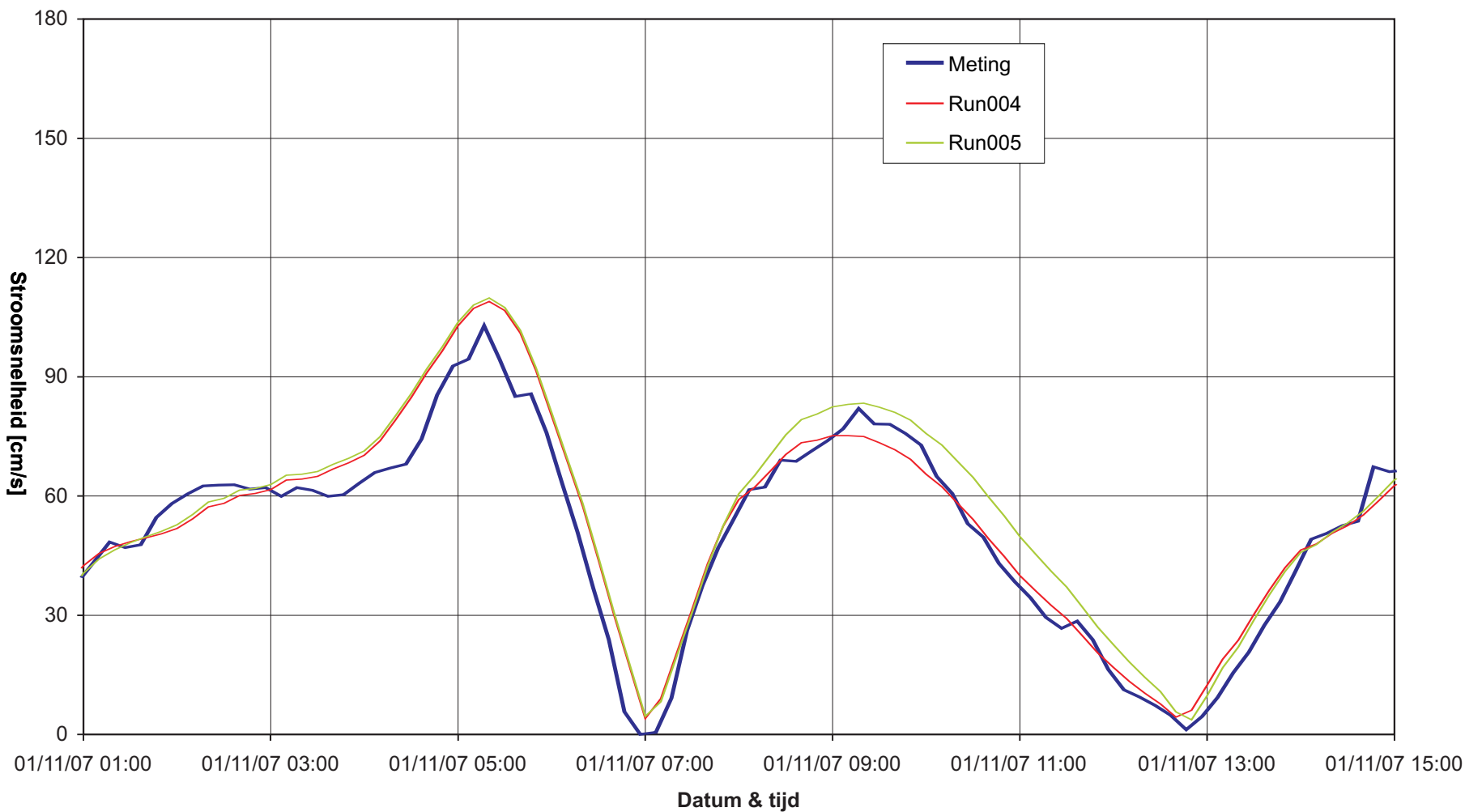


Locatie HP_Noord - Stroomrichting van de verschillende simulaties voor een springtij



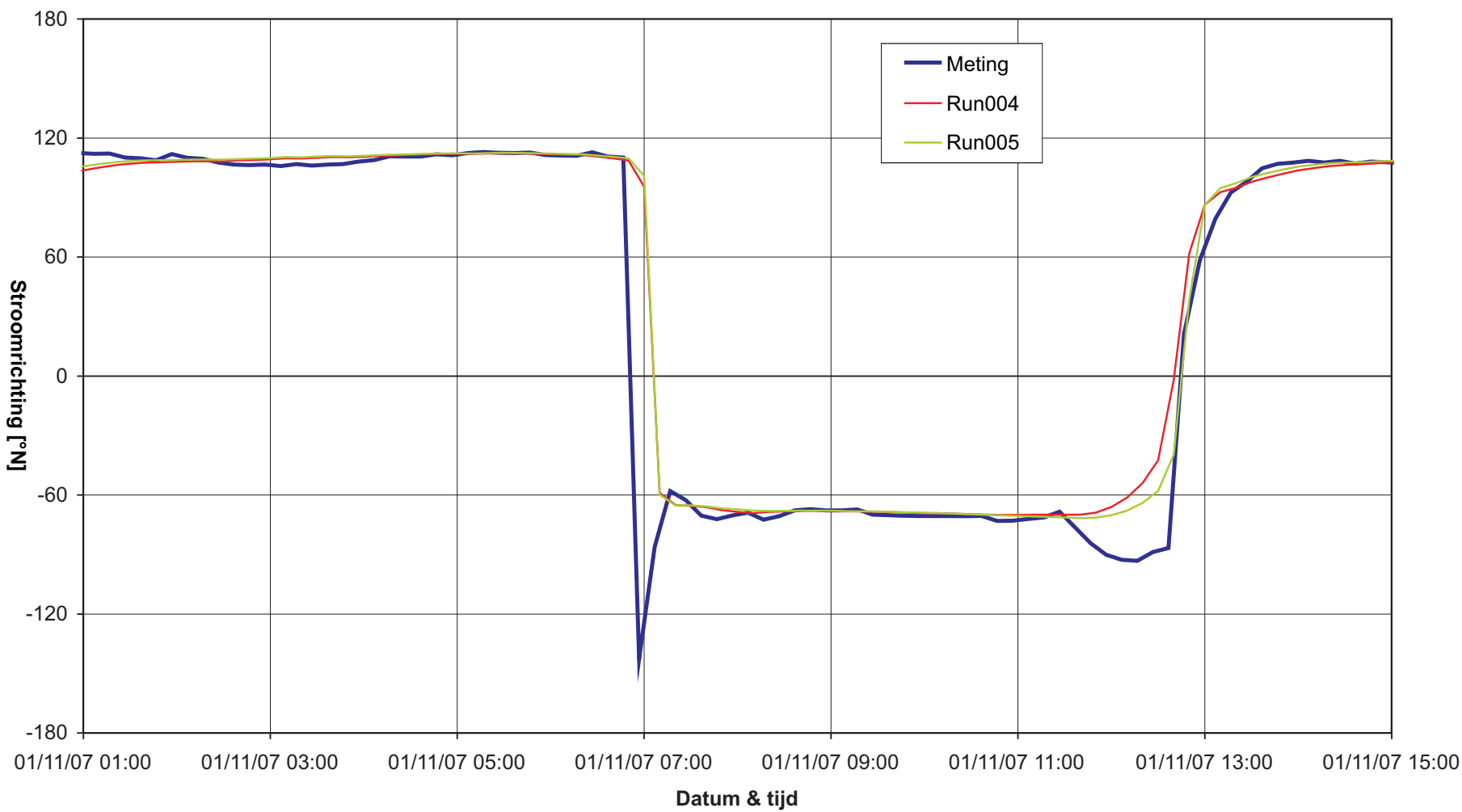


Locatie HP_Noord - Stroomsnelheid van de verschillende
simulaties voor een gemiddeld tij



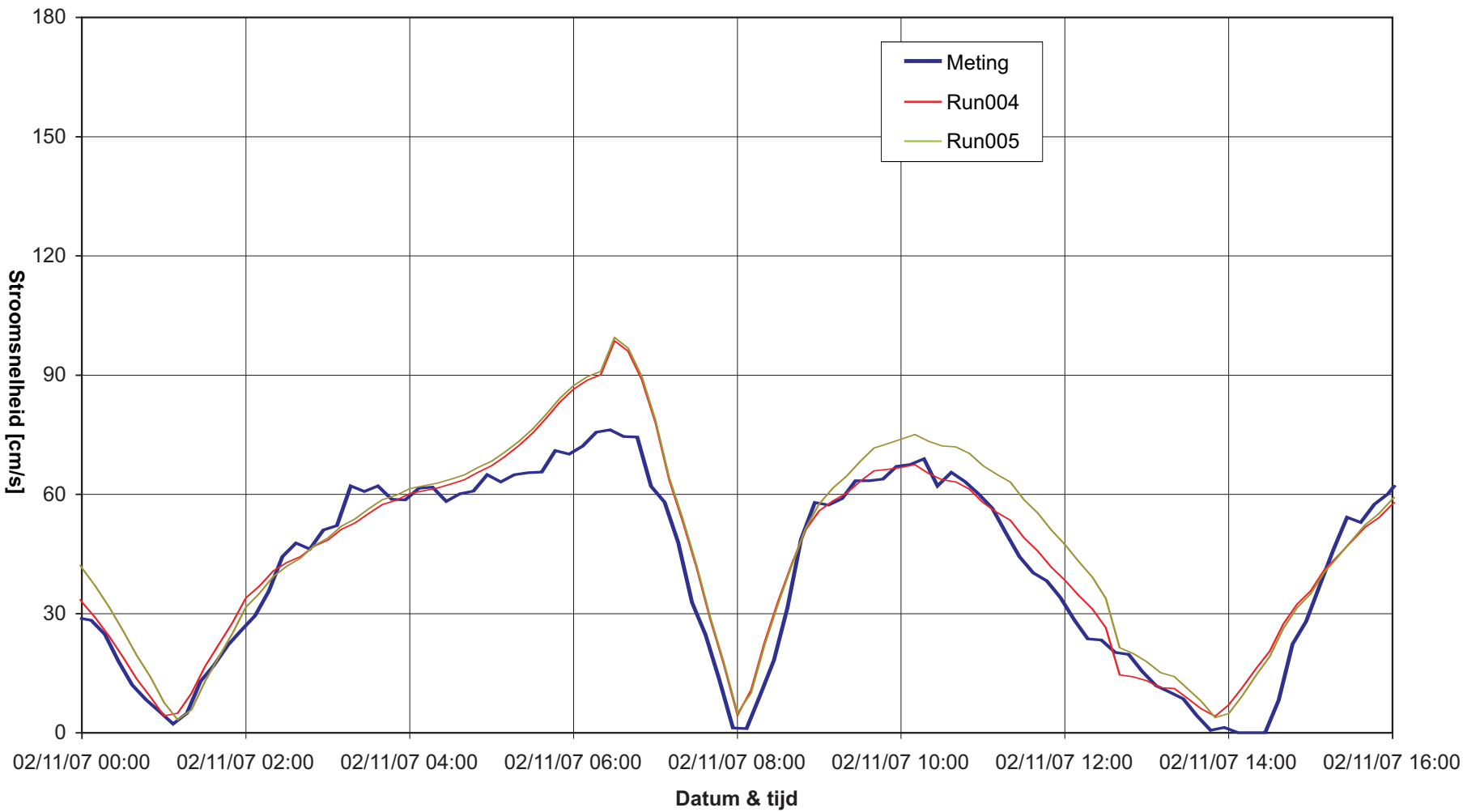


Locatie HP_Noord - Stroomrichting van de verschillende simulaties voor een gemiddeld tij



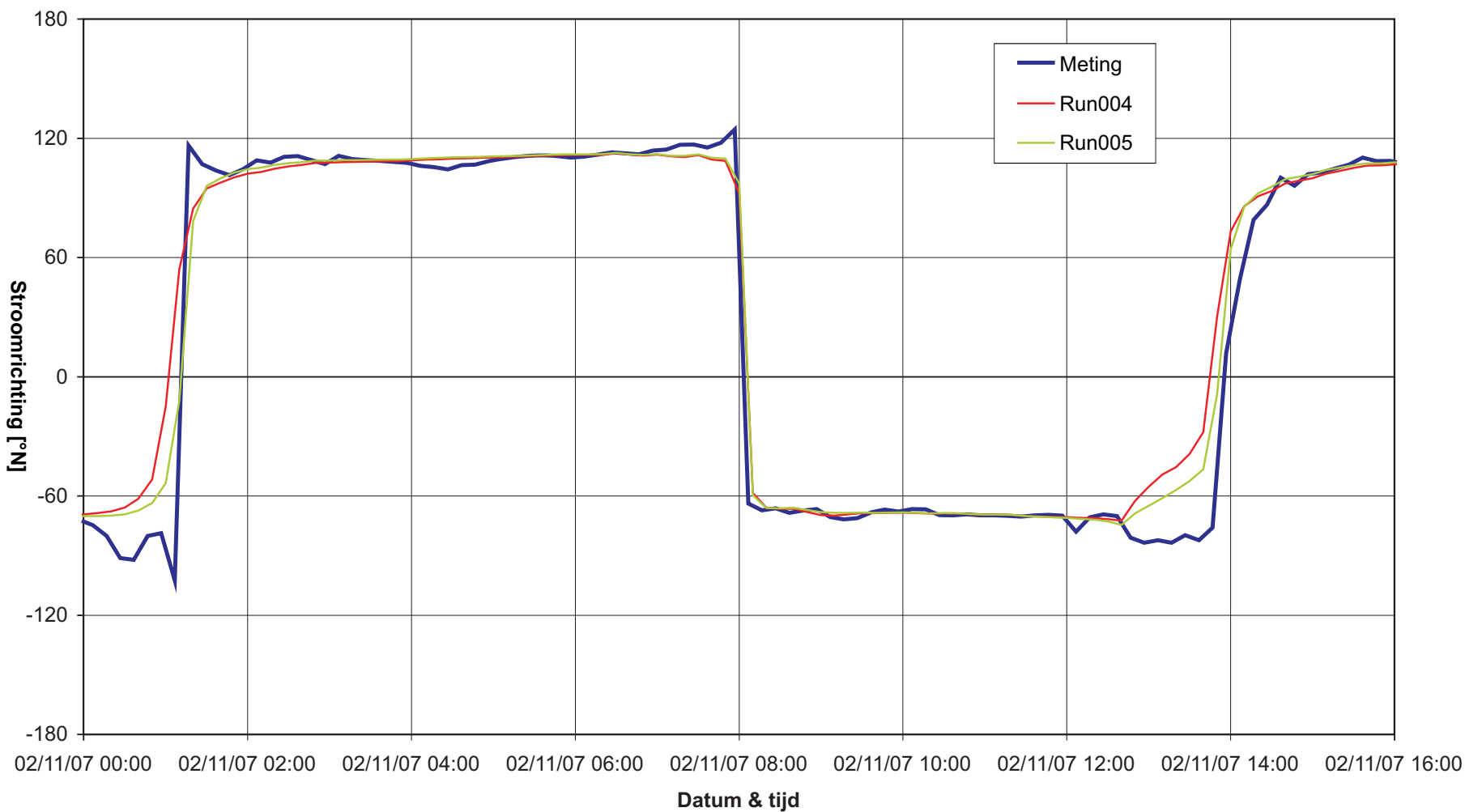


Locatie HP_Noord - Stroomsnelheid van de verschillende
simulaties voor een doodtij



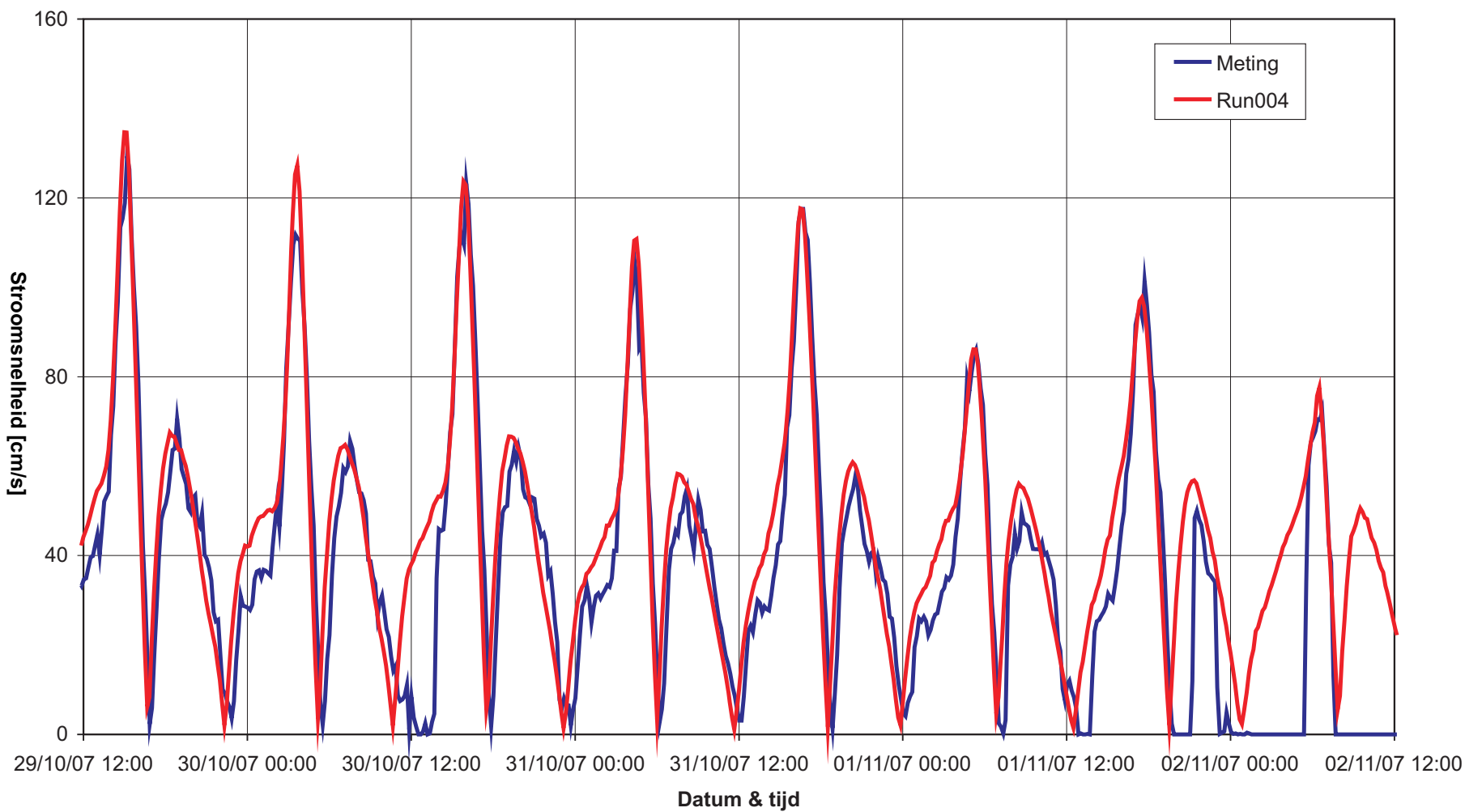


Locatie HP_Noord - Stroomrichting van de verschillende simulaties voor een doodtij



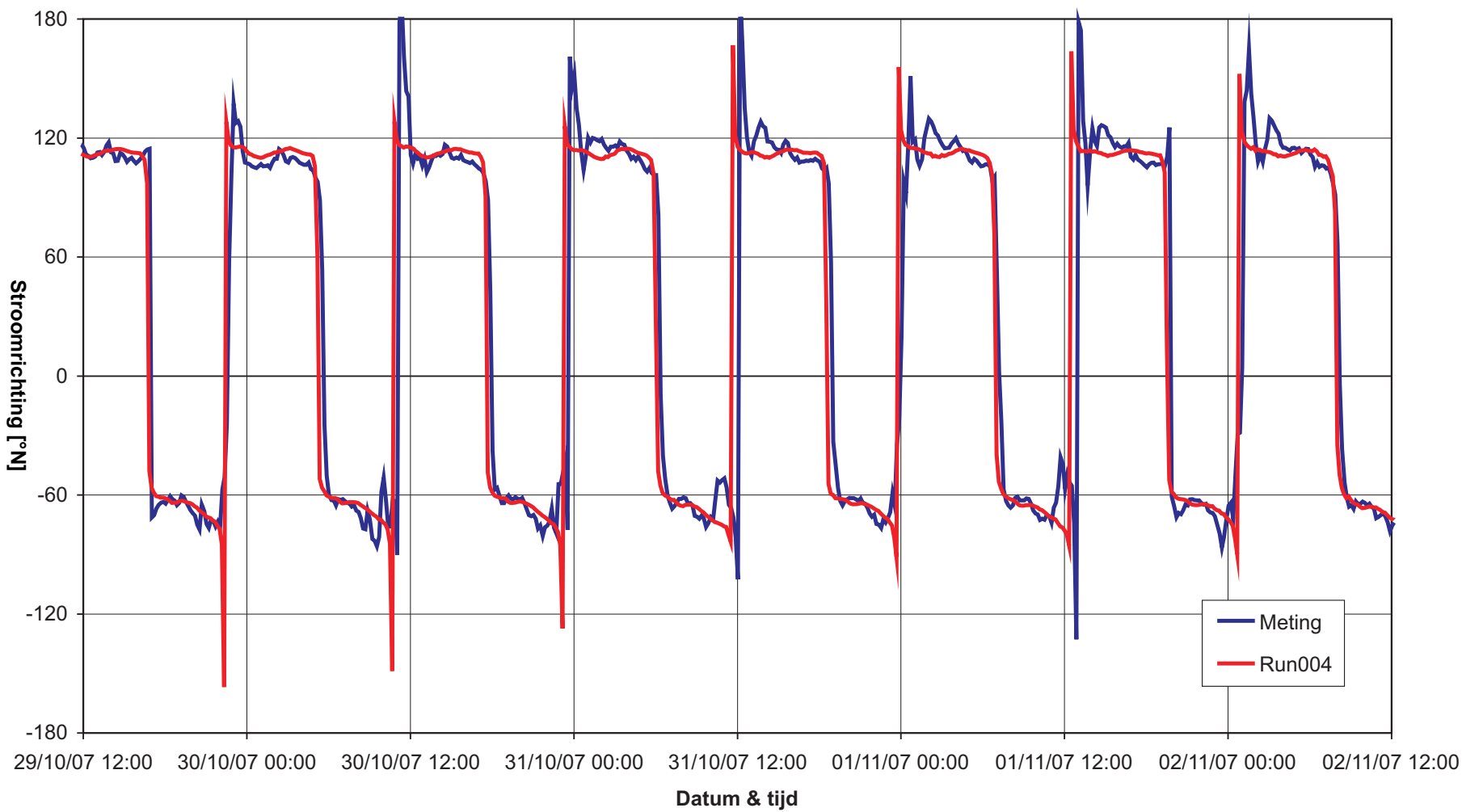


Locatie HP_West
Vergelijking stroomsnelheid run004 - meting



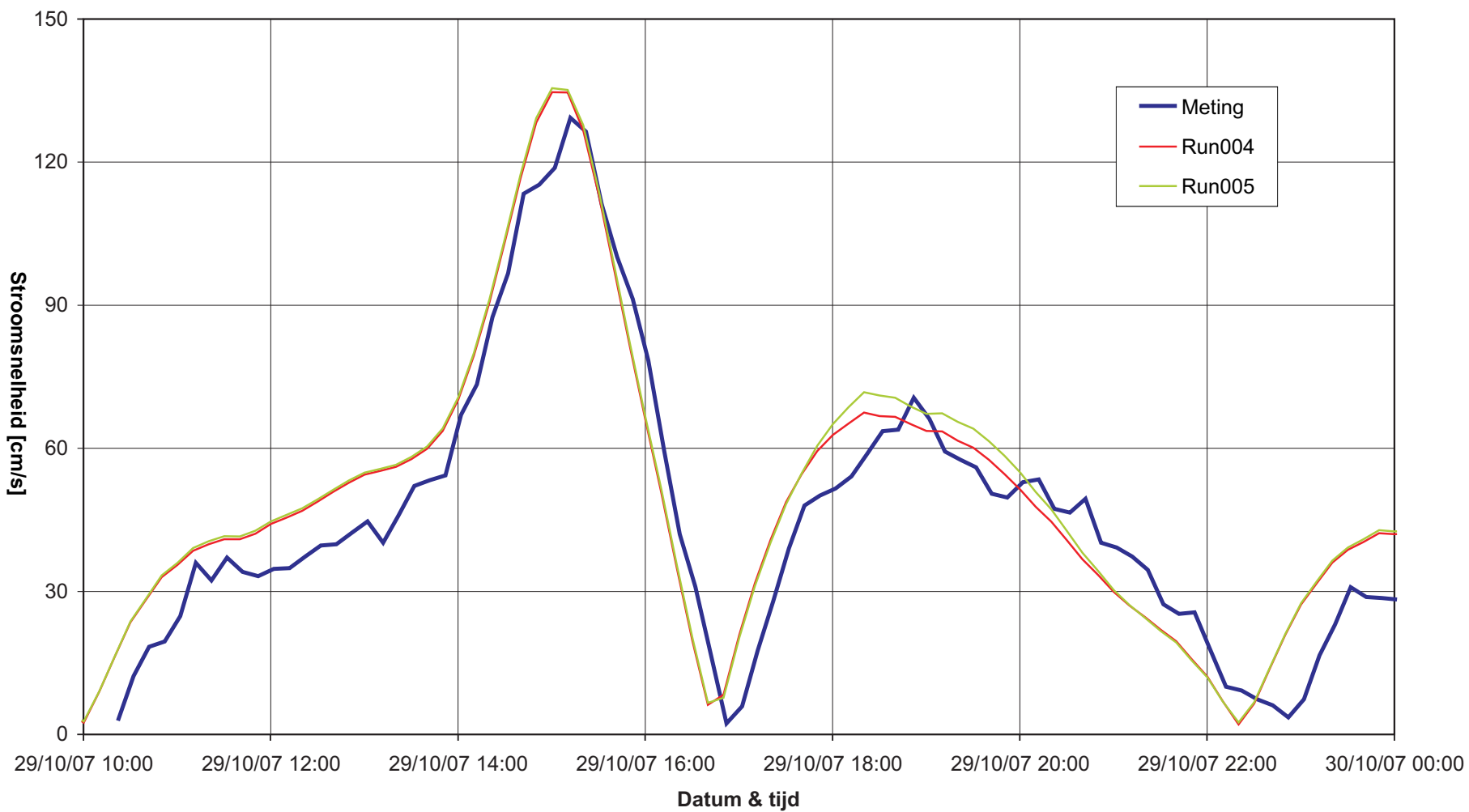


Locatie HP_West
Vergelijking stroomrichting run004 - meting



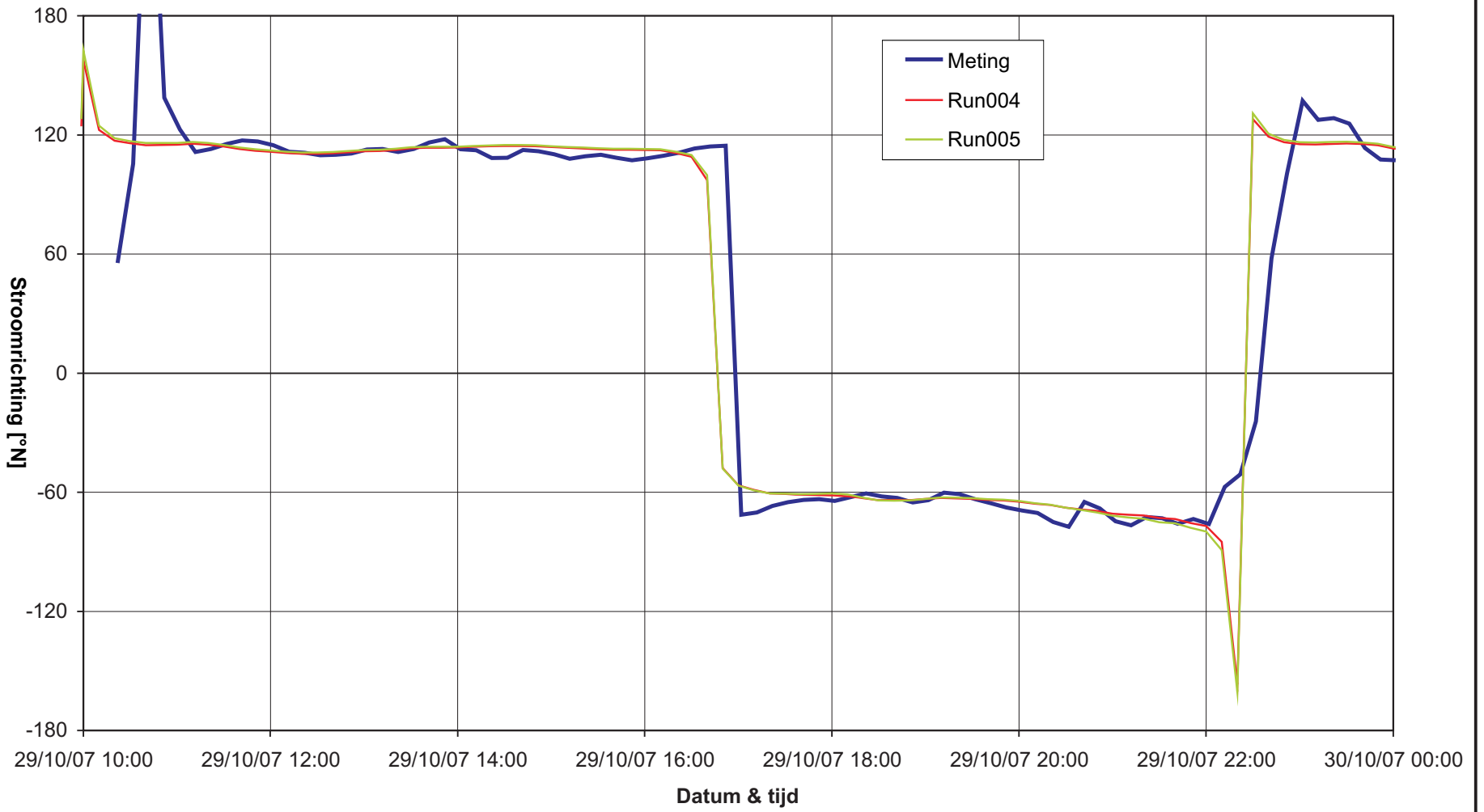


Locatie HP_West - Stroomsnelheid van de verschillende
simulaties voor een springtij



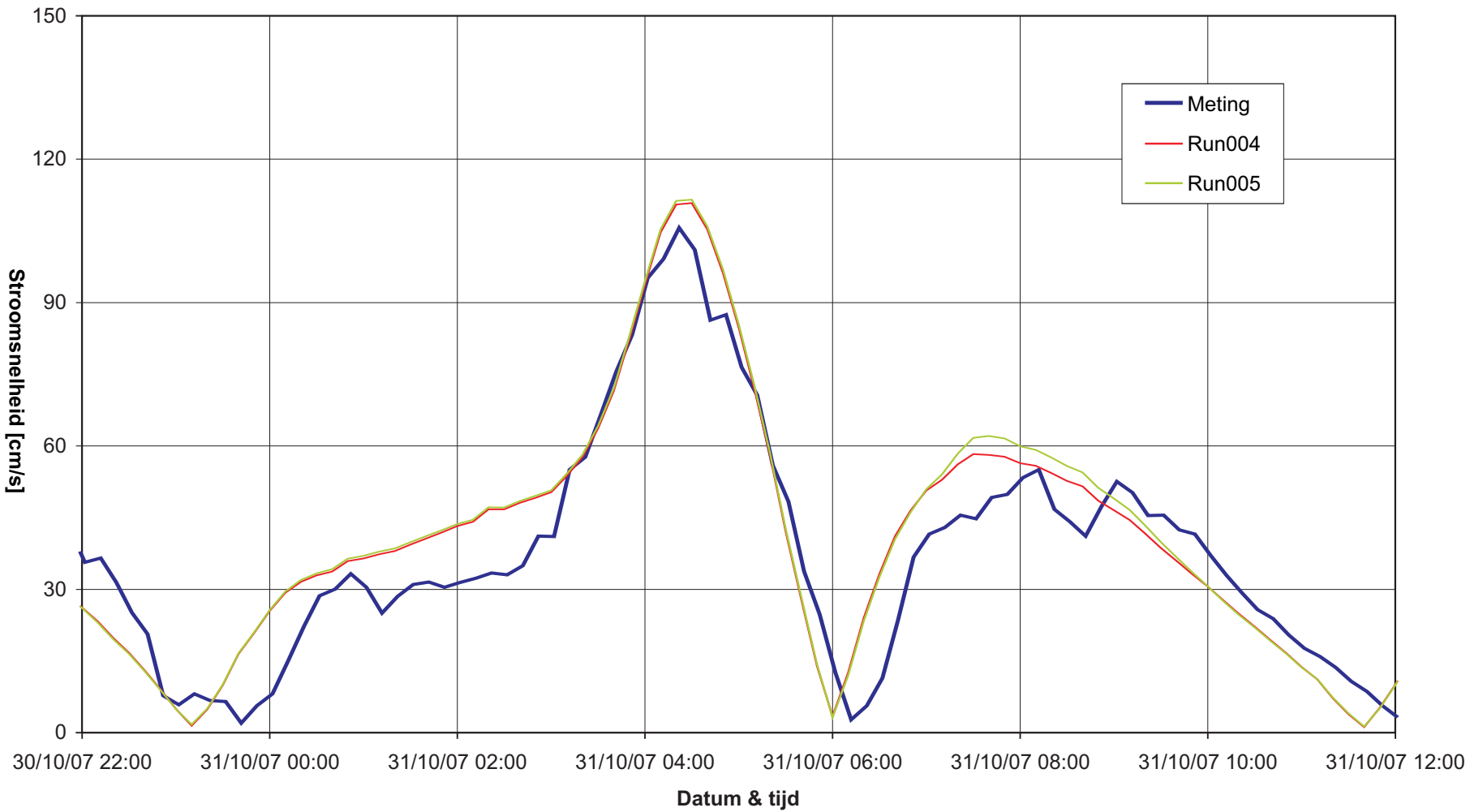


Locatie HP_West - Stroomrichting van de verschillende
simulaties voor een springtij



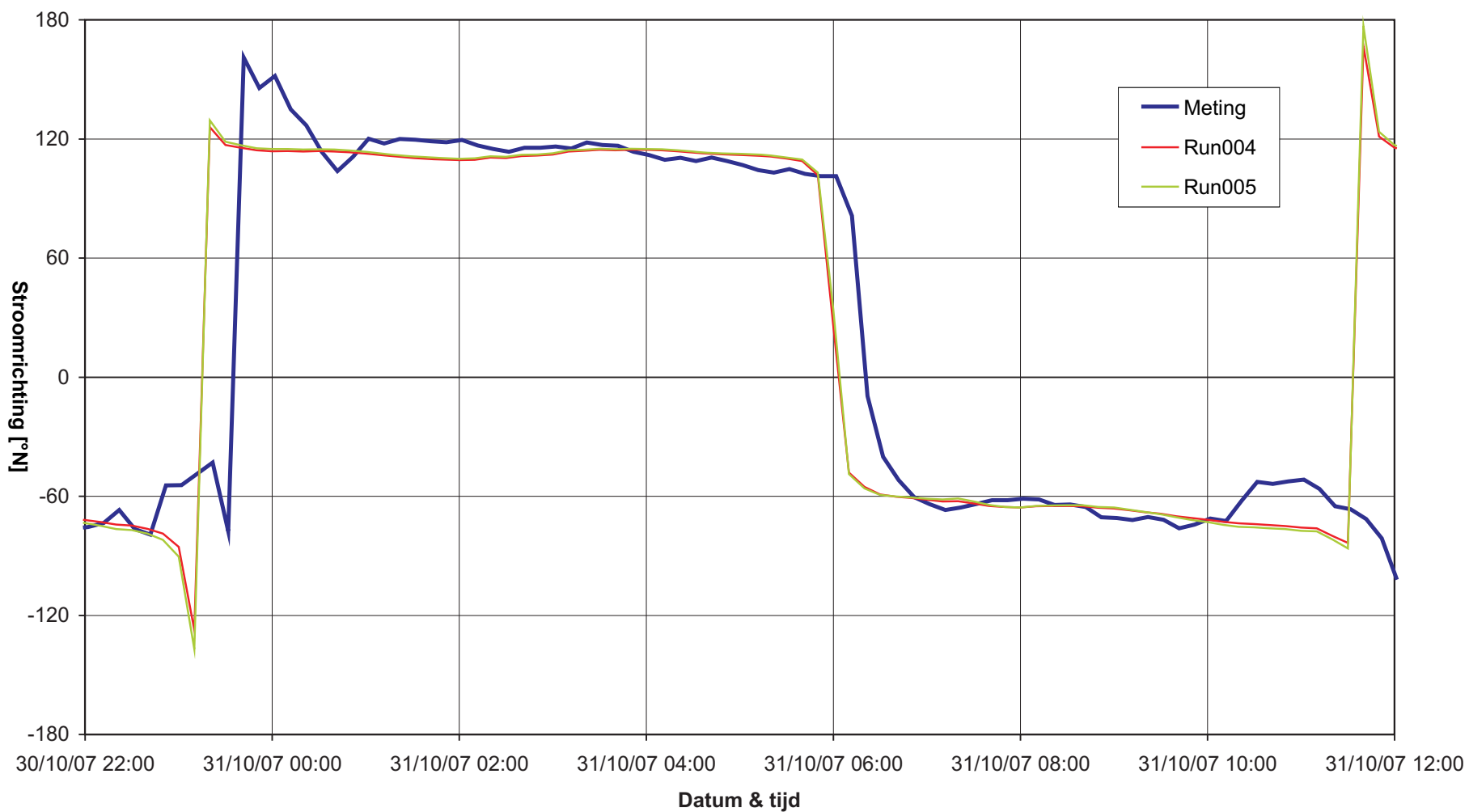


Locatie HP_West - Stroomsnelheid van de verschillende
simulaties voor een gemiddeld tij



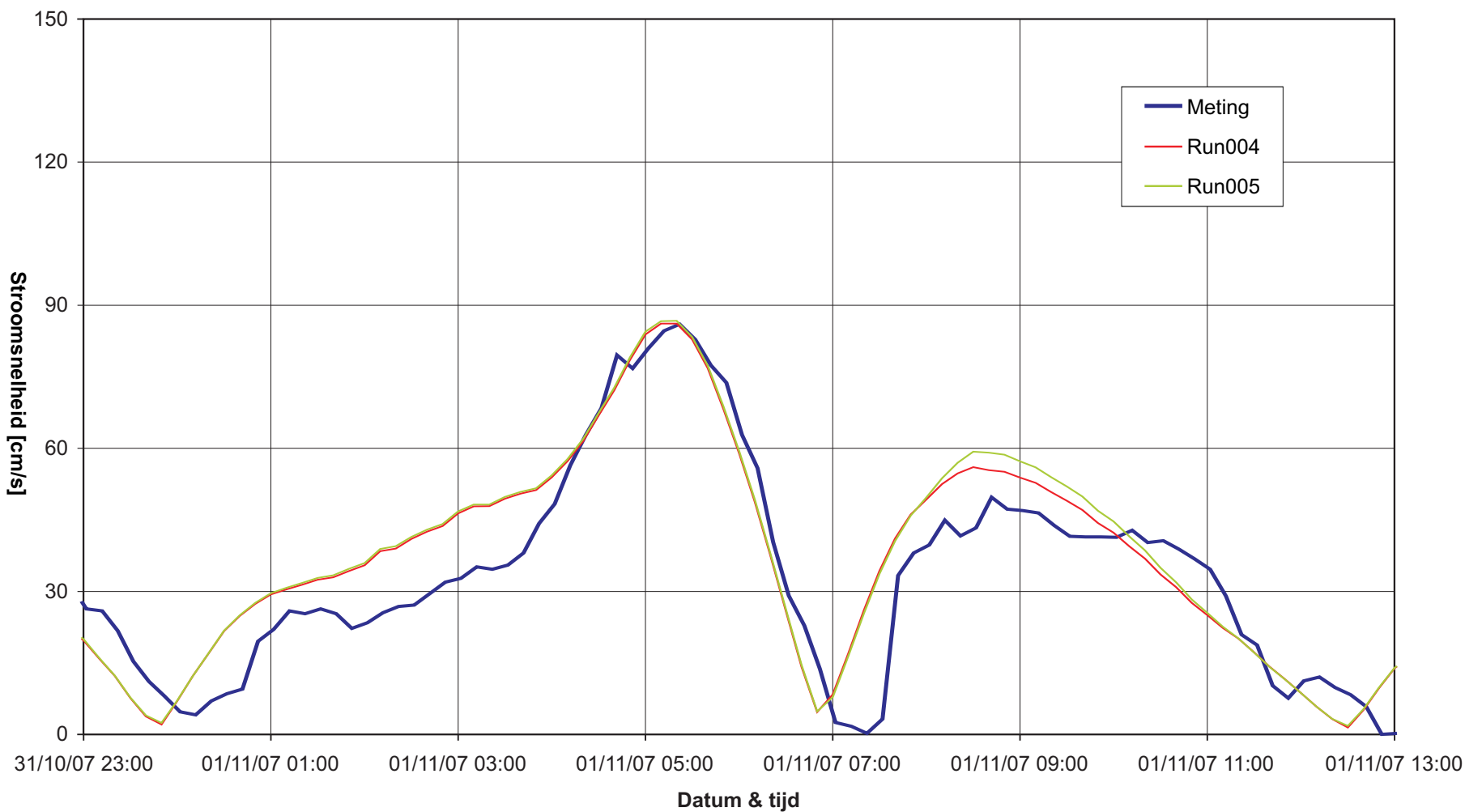


Locatie HP_West - Stroomrichting van de verschillende
simulaties voor een gemiddeld tij



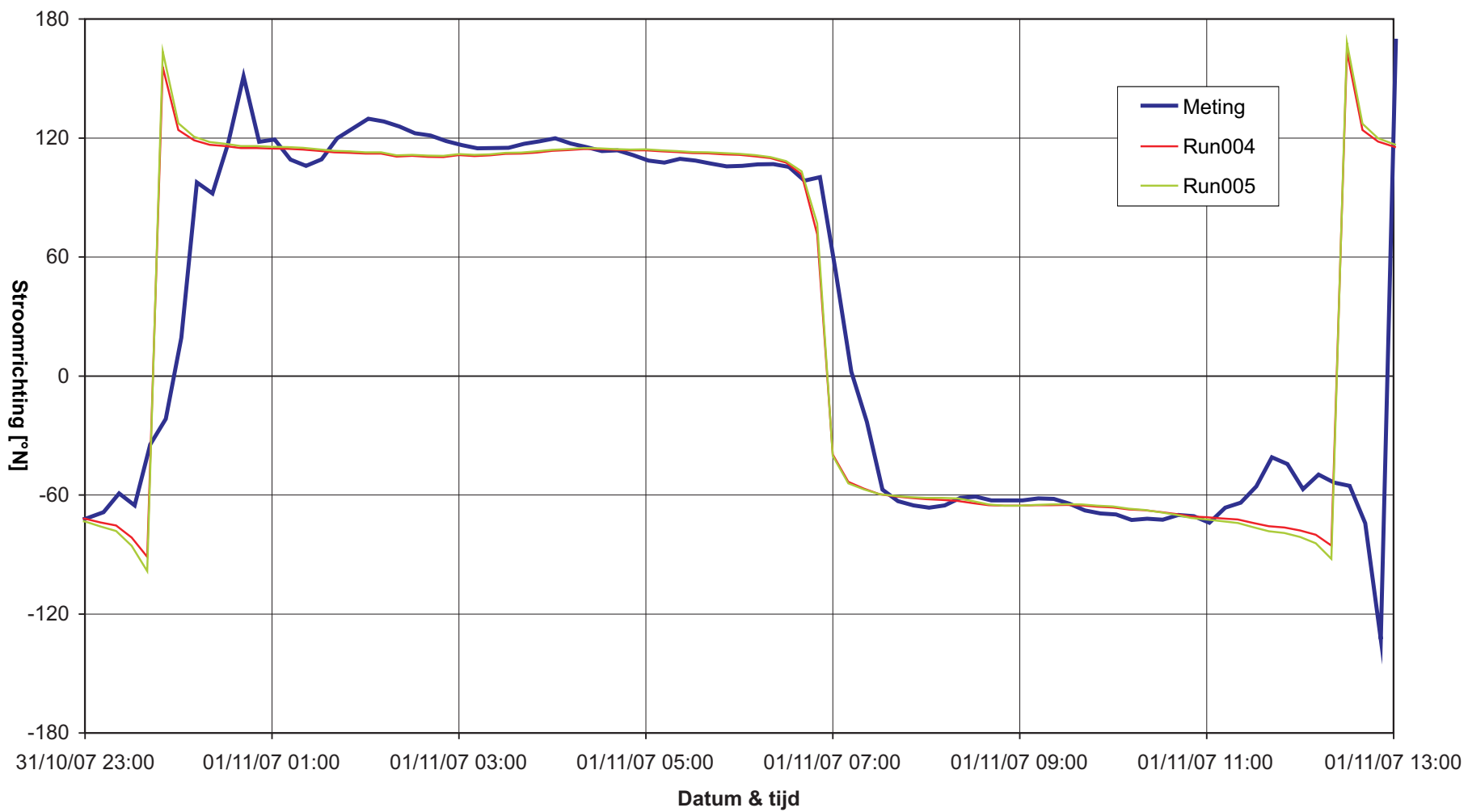


Locatie HP_West - Stroomsnelheid van de verschillende simulaties voor een doodtij





Locatie HP_West - Stroomrichting van de verschillende
simulaties voor een doodtij





Aangepast ruwheidsveld run005

Manning ruwheidscoëfficiënt
in $\text{m}^{1/3}/\text{s}$



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur B60

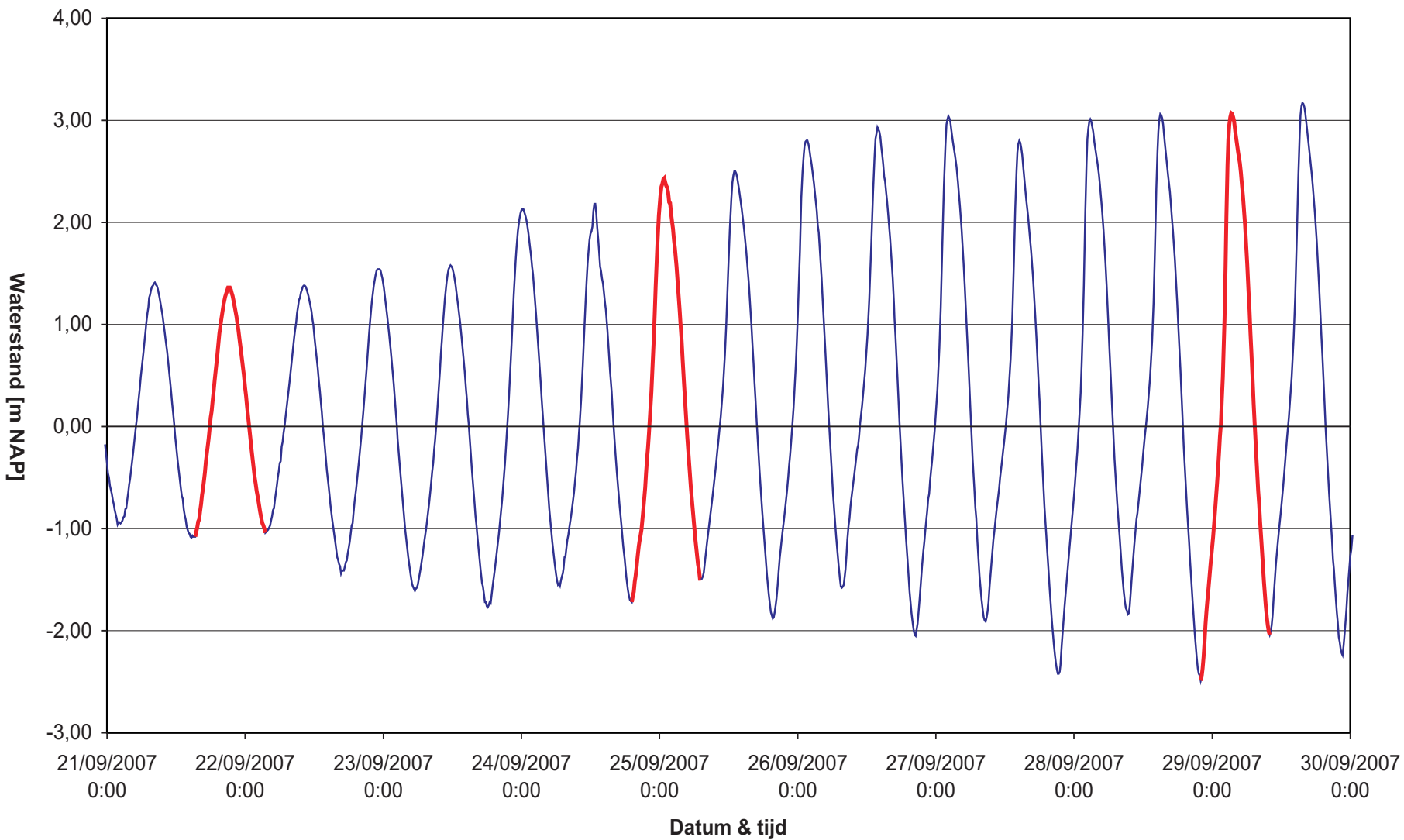


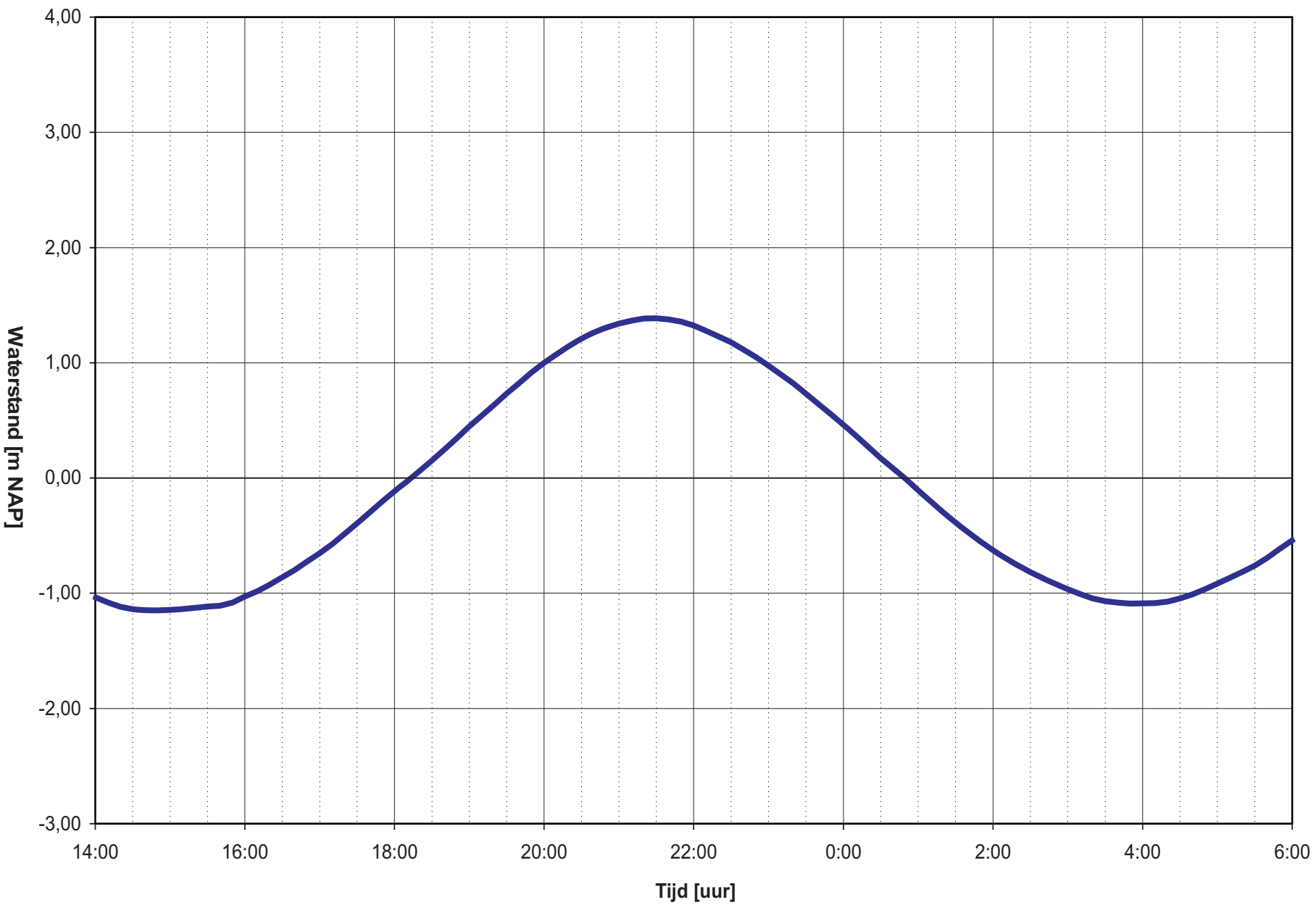
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C1

Waterstand te Terneuzen van de simulatieperiode.
Het geselecteerde doodtij, gemiddeld tij en springtij zijn in het
rood aangeduid

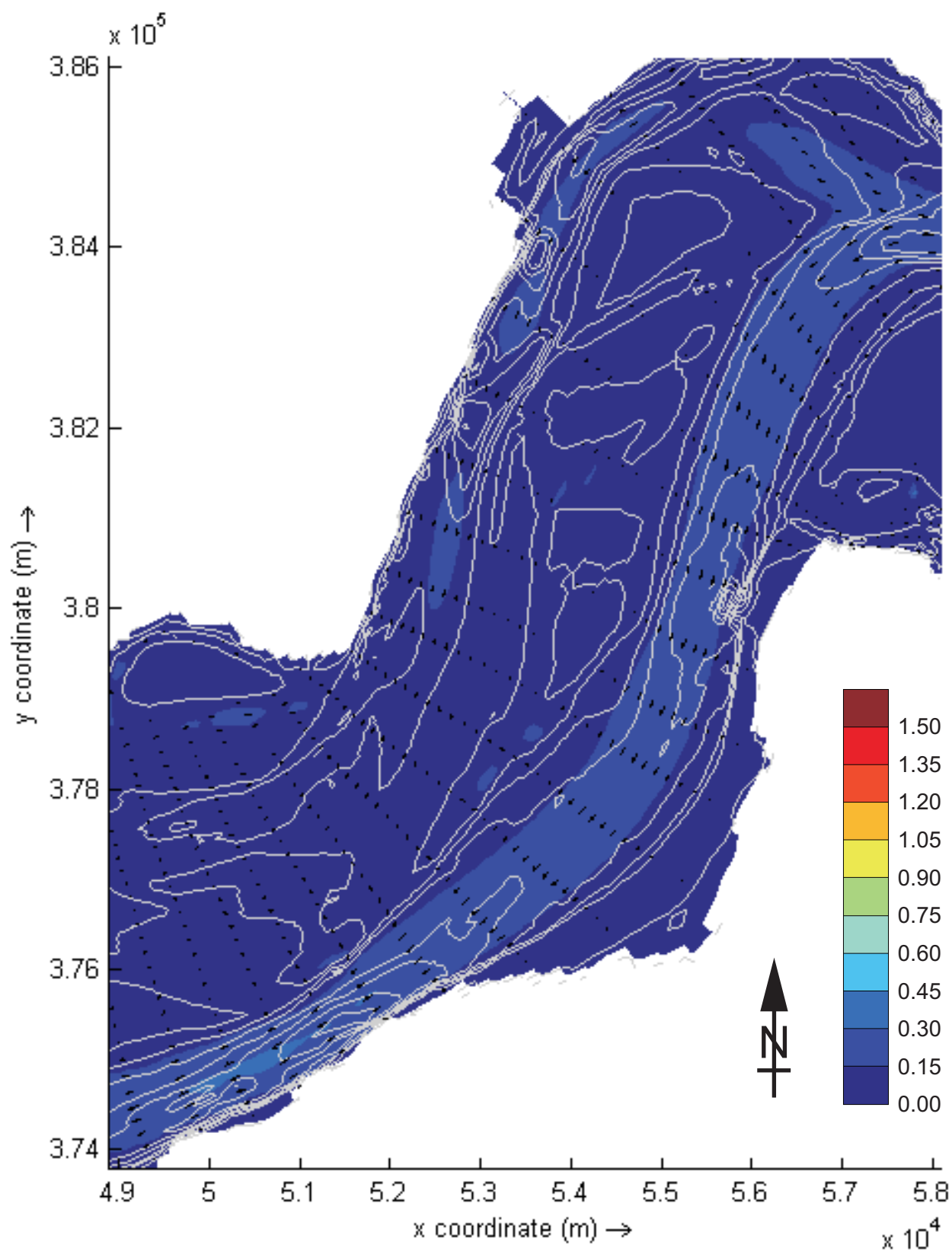




WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C2



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 15u00 - 21 september 2007

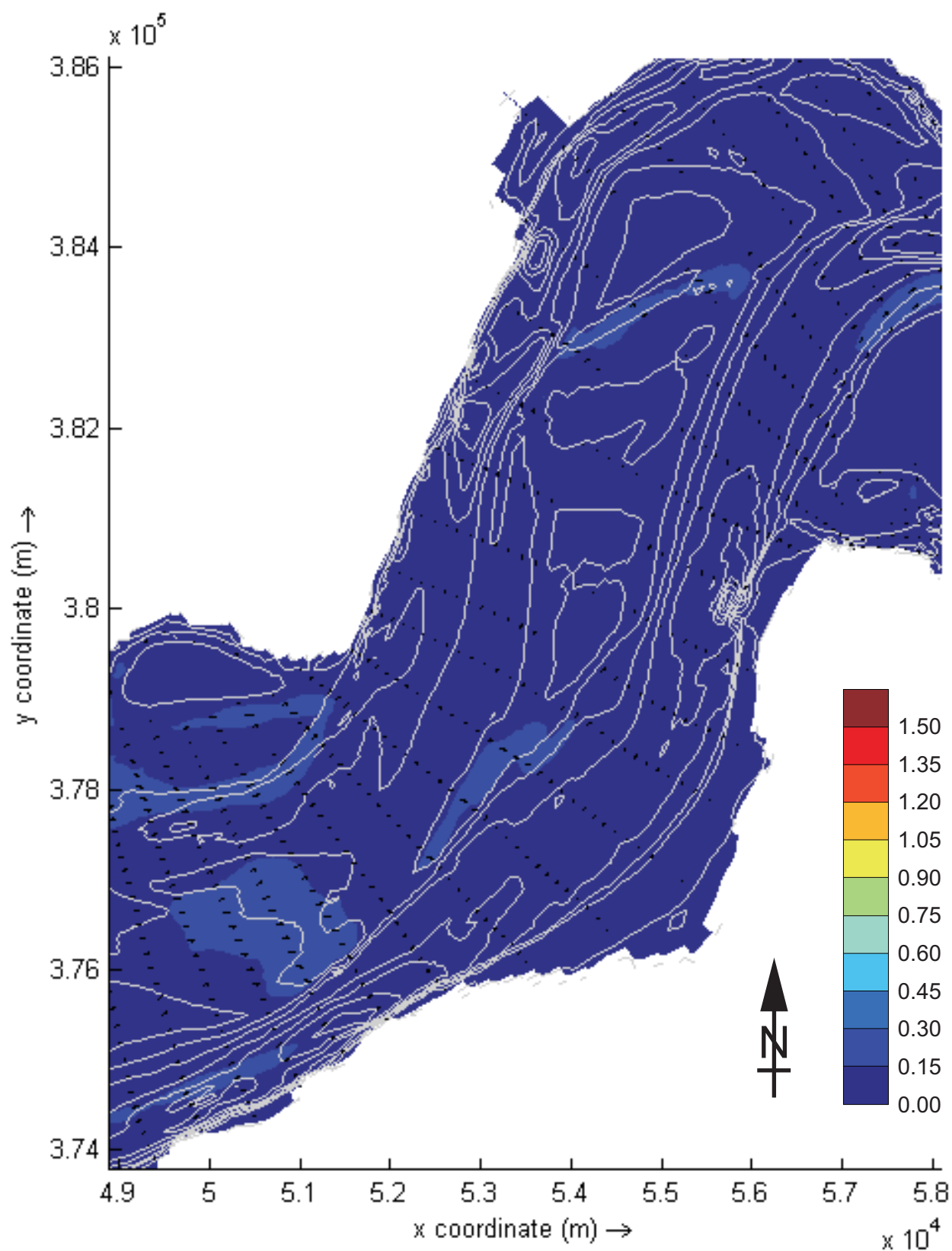
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C3



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 15u30 - 21 september 2007

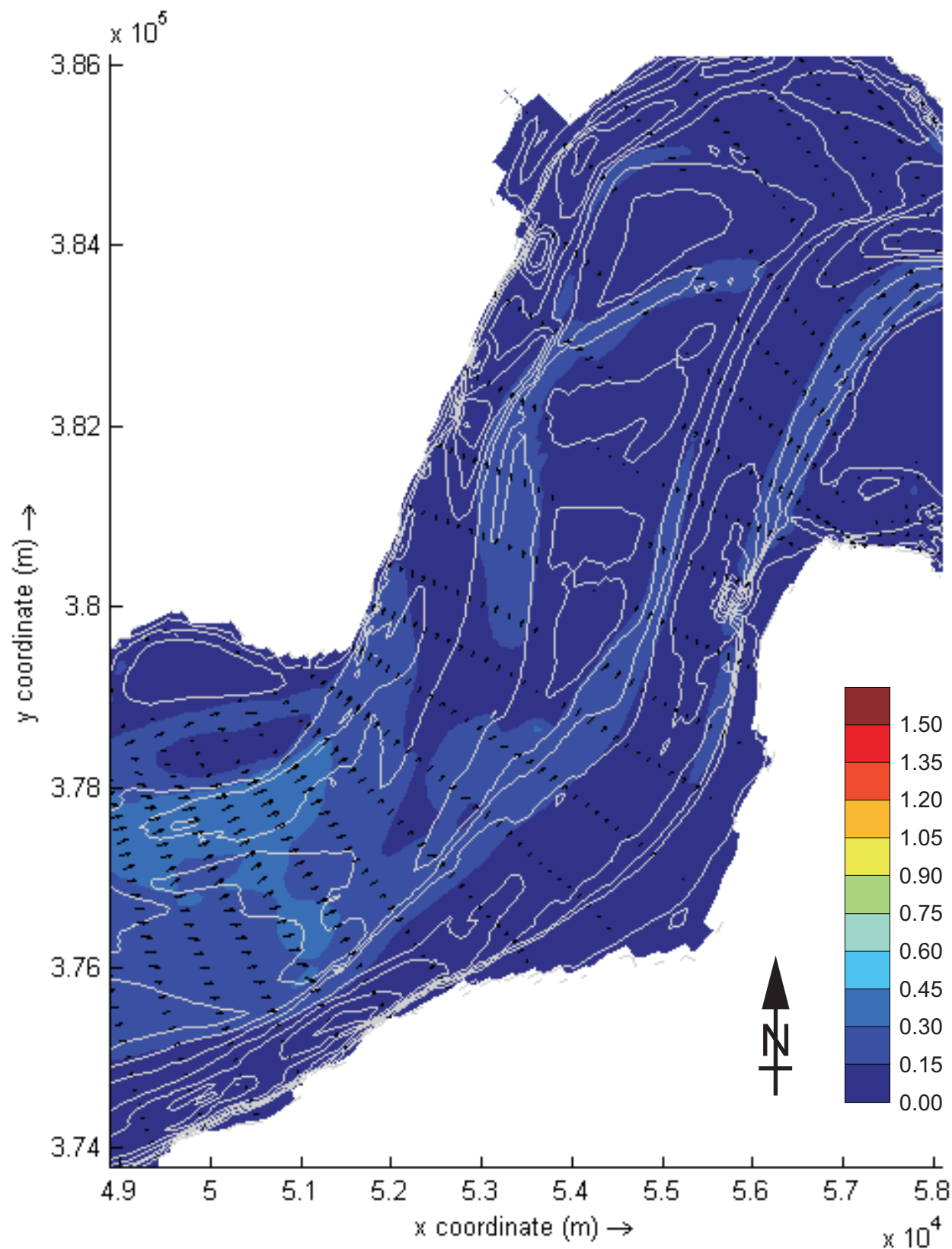
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C4



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 16u00 - 21 september 2007

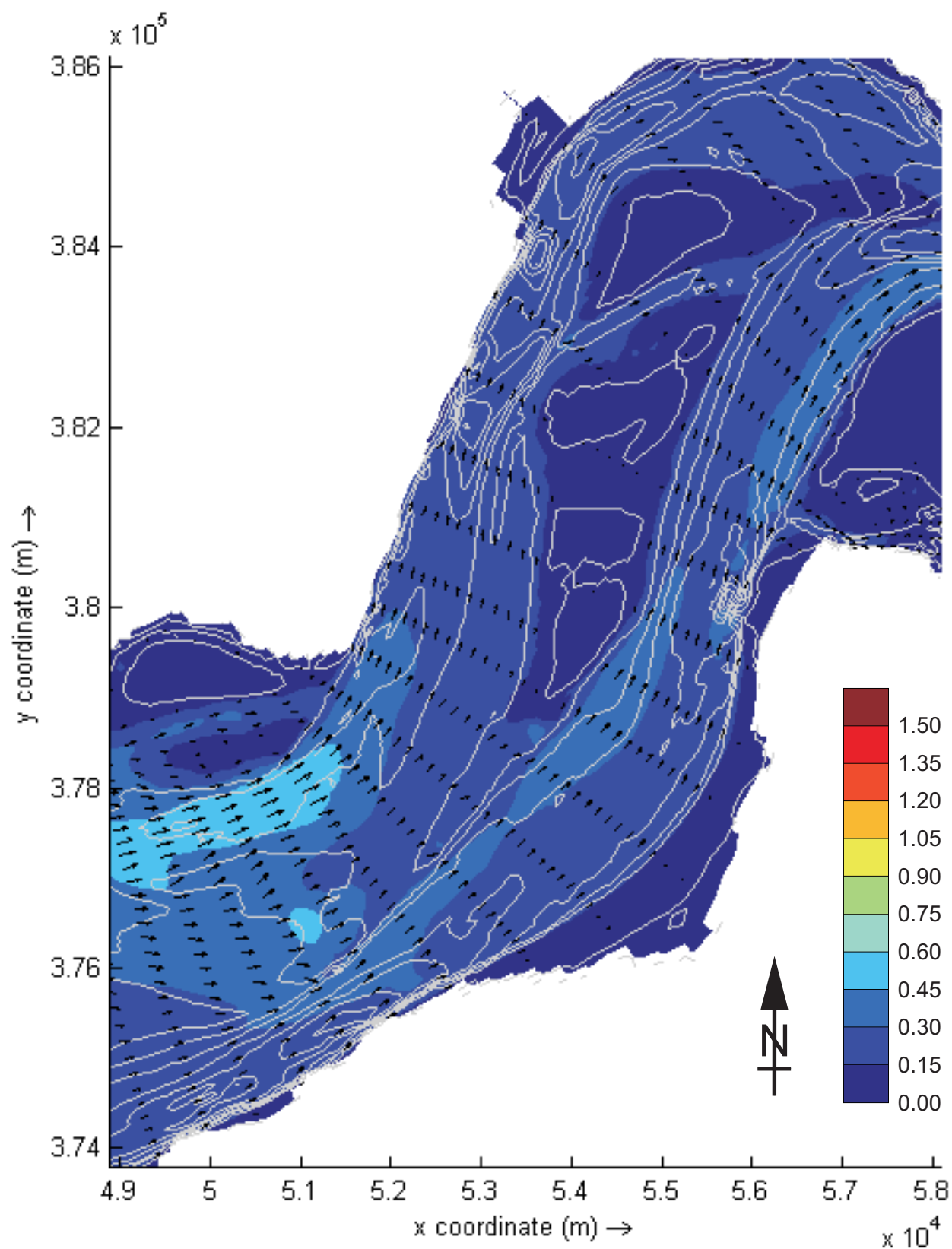
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C5



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 16u30 - 21 september 2007

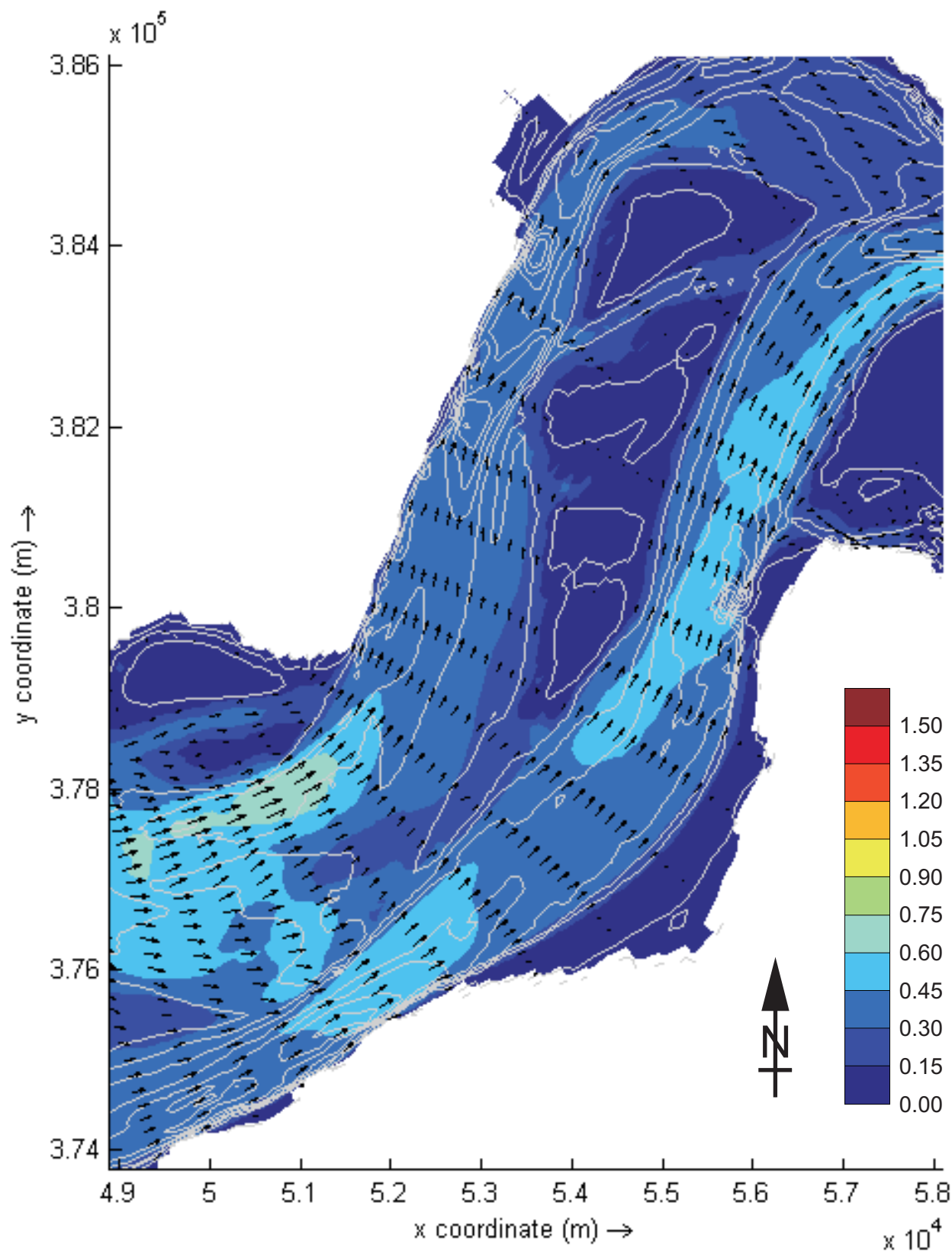
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C6



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 17u00 - 21 september 2007

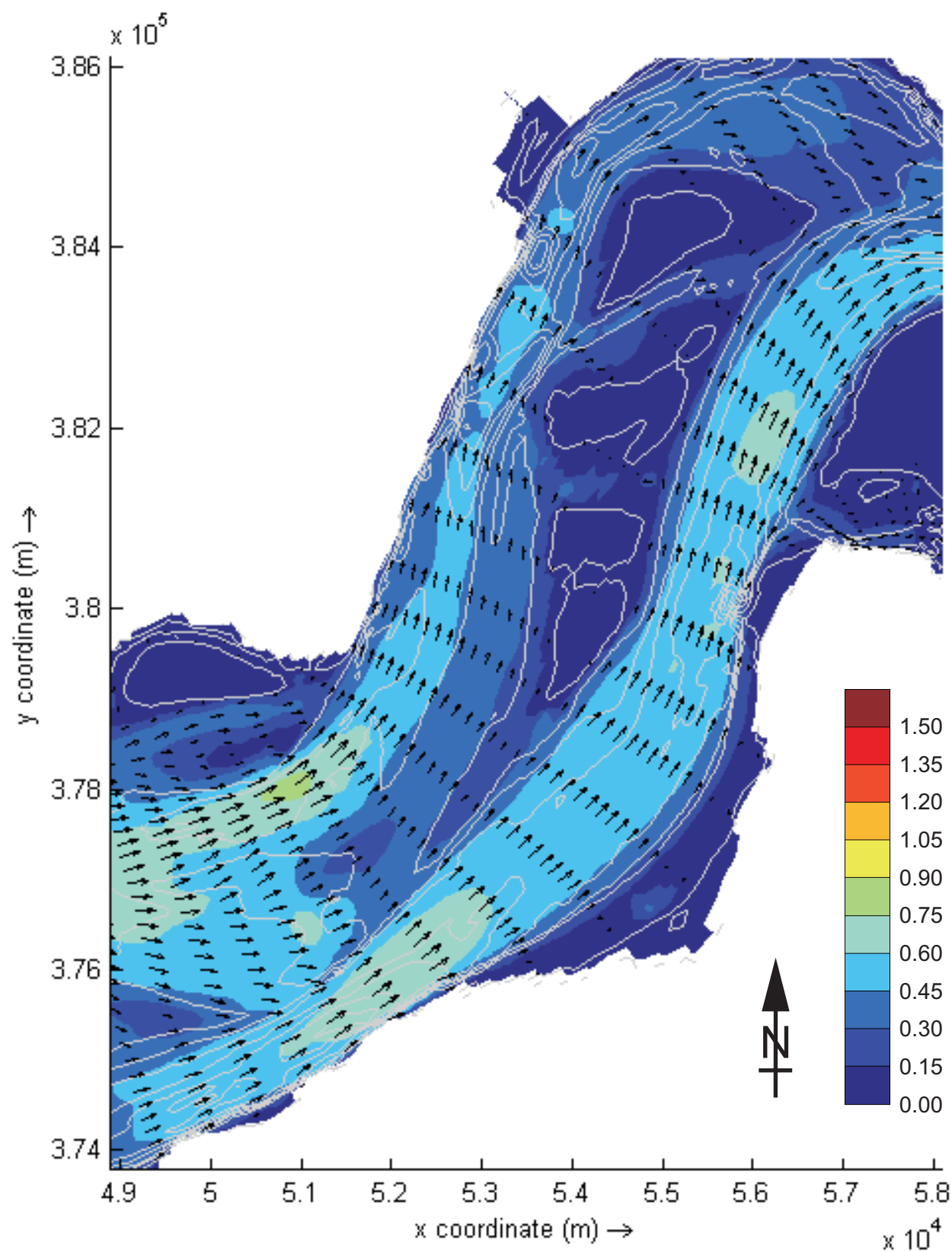
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C7



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
 Doodtij - 17u30 - 21 september 2007

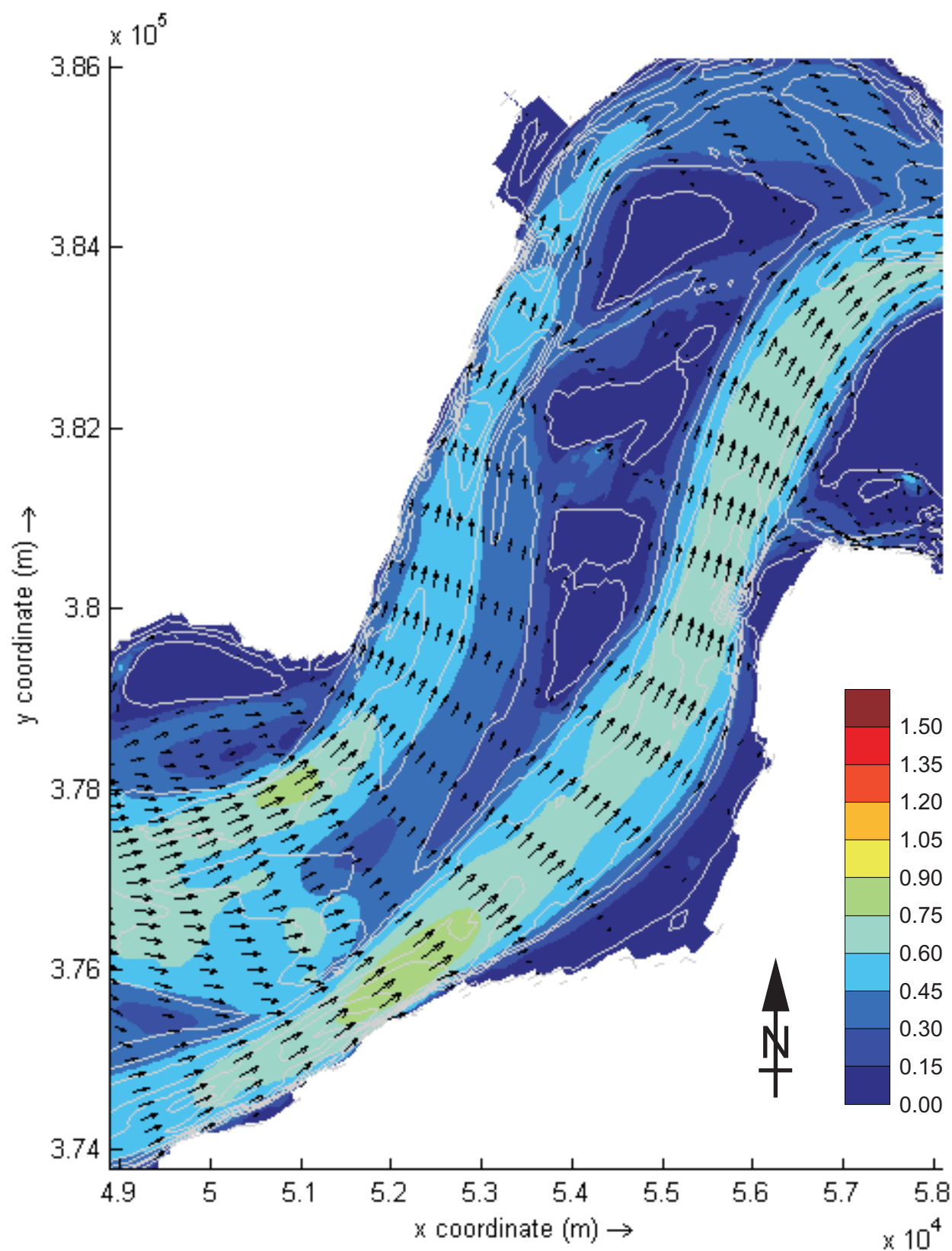
kleurschaal :
 snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C8



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 18u00 - 21 september 2007

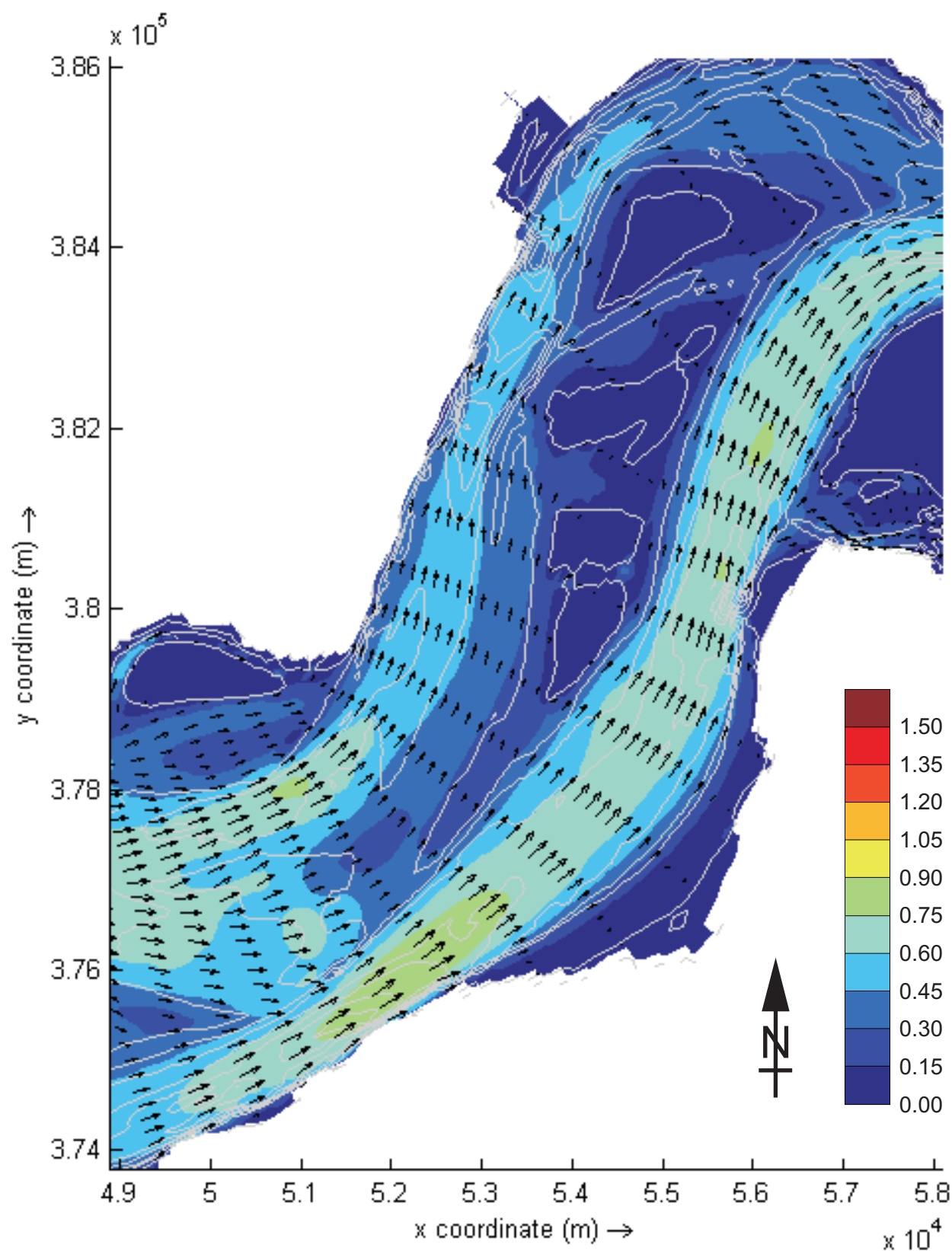
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C9



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 18u30 - 21 september 2007

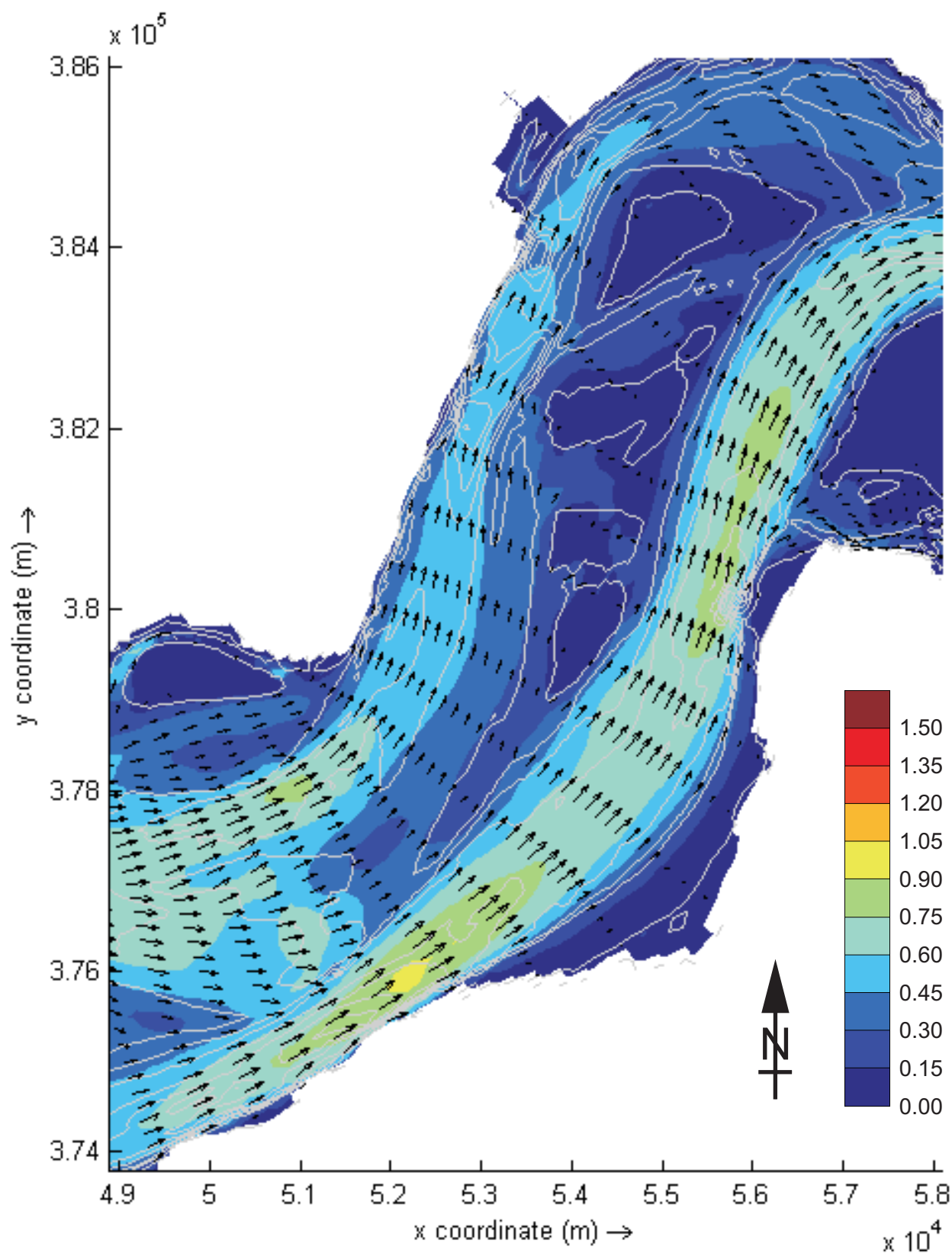
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C10



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 19u00 - 21 september 2007

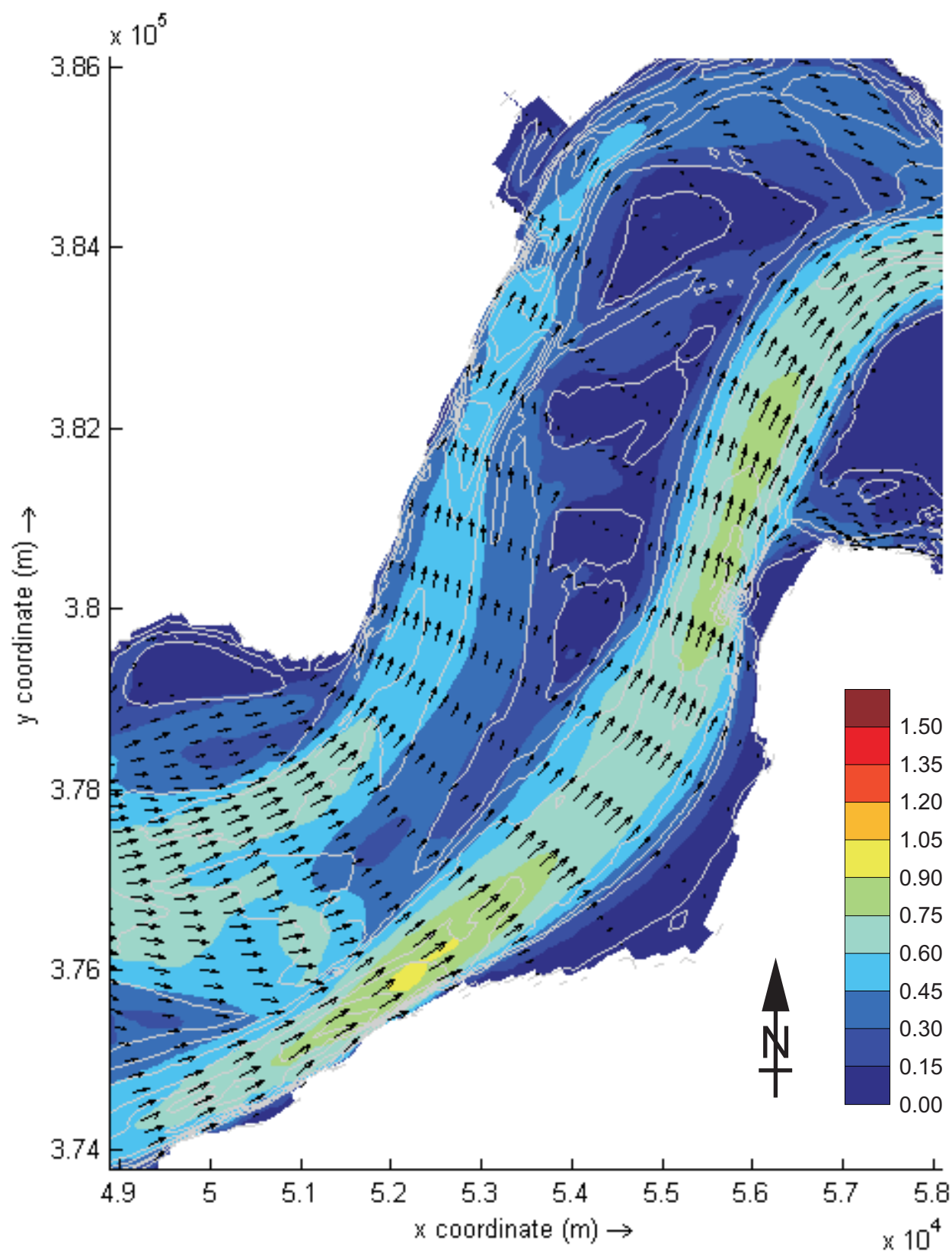
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C11



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 19u30 - 21 september 2007

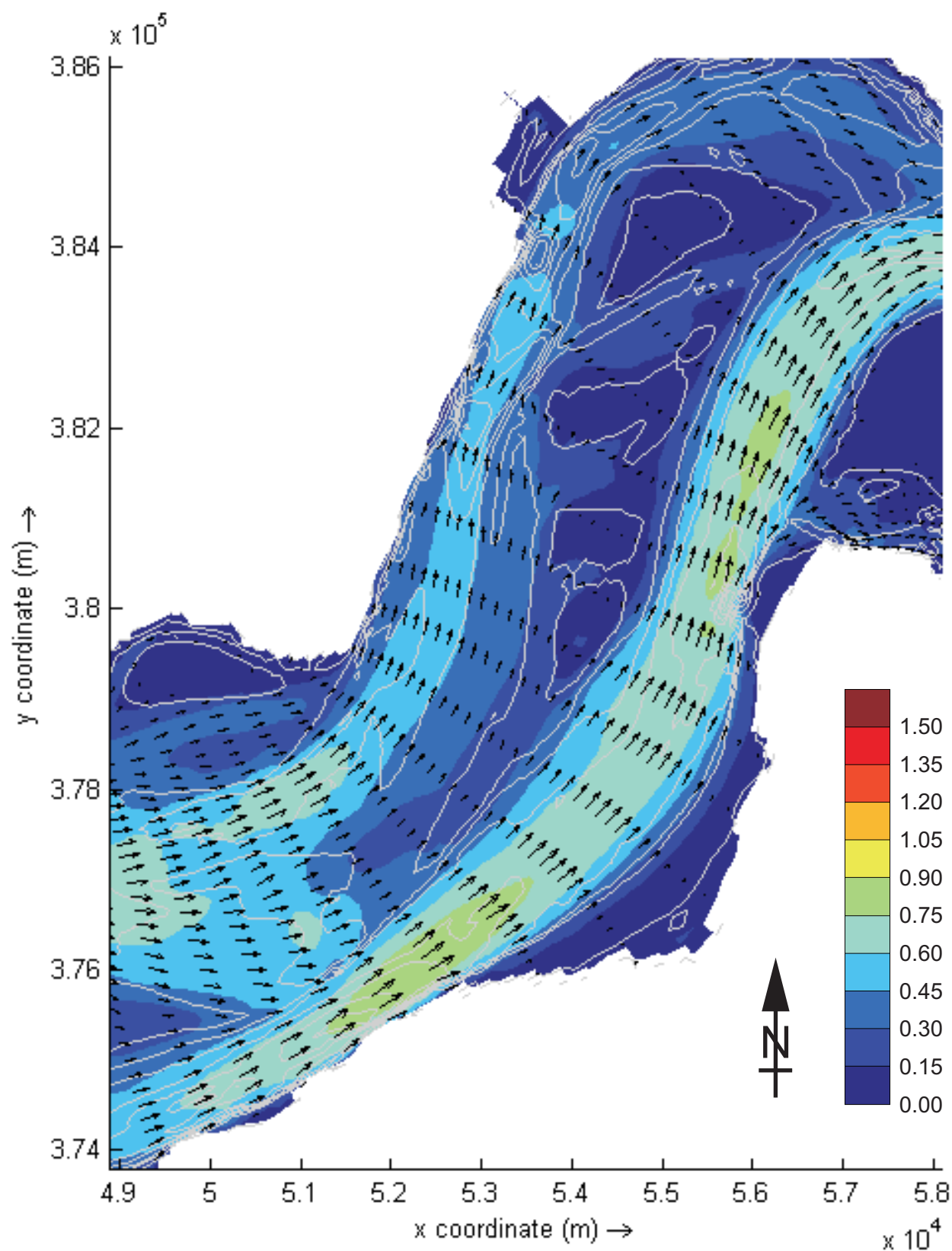
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C12



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 20u00 - 21 september 2007

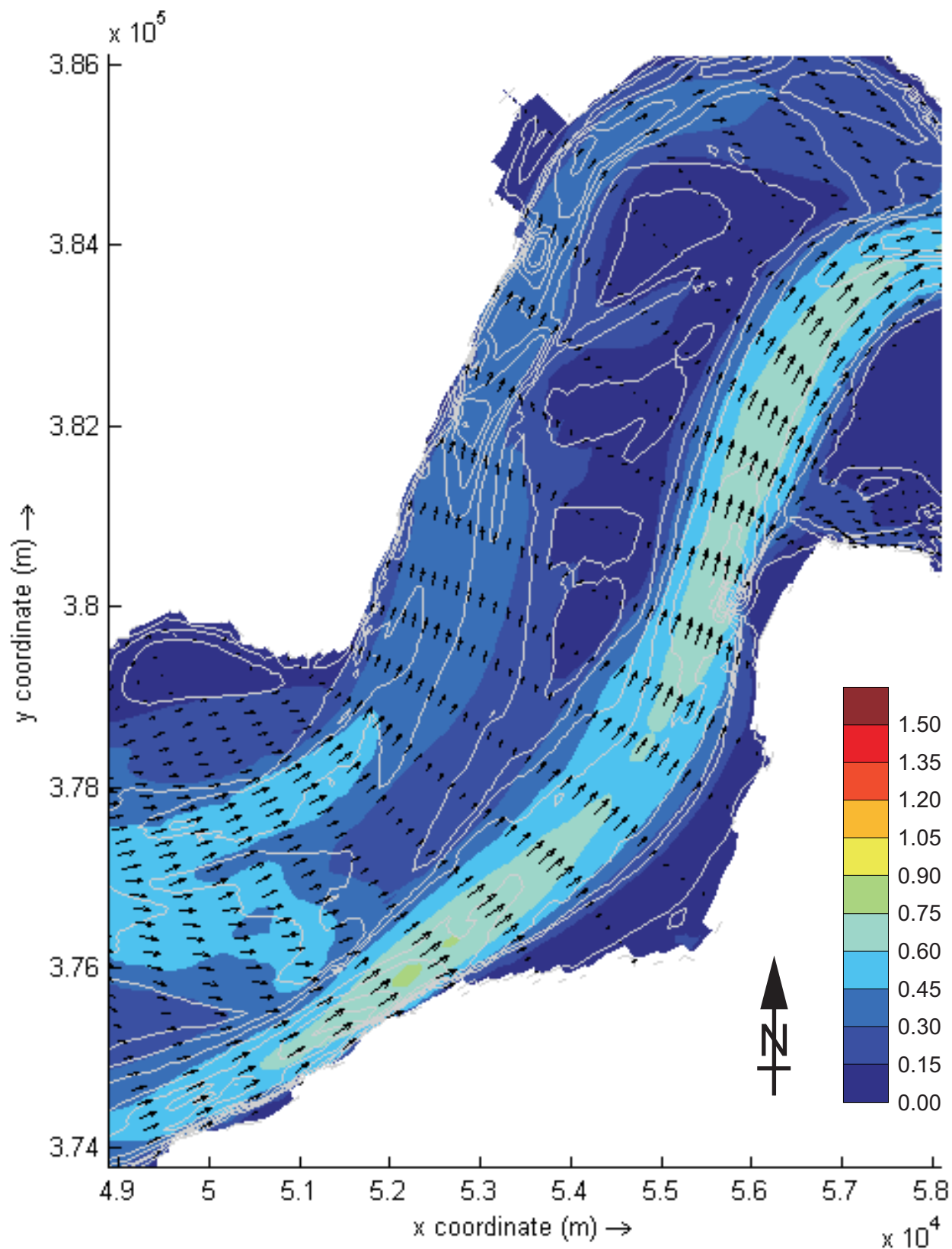
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C13



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 20u30 - 21 september 2007

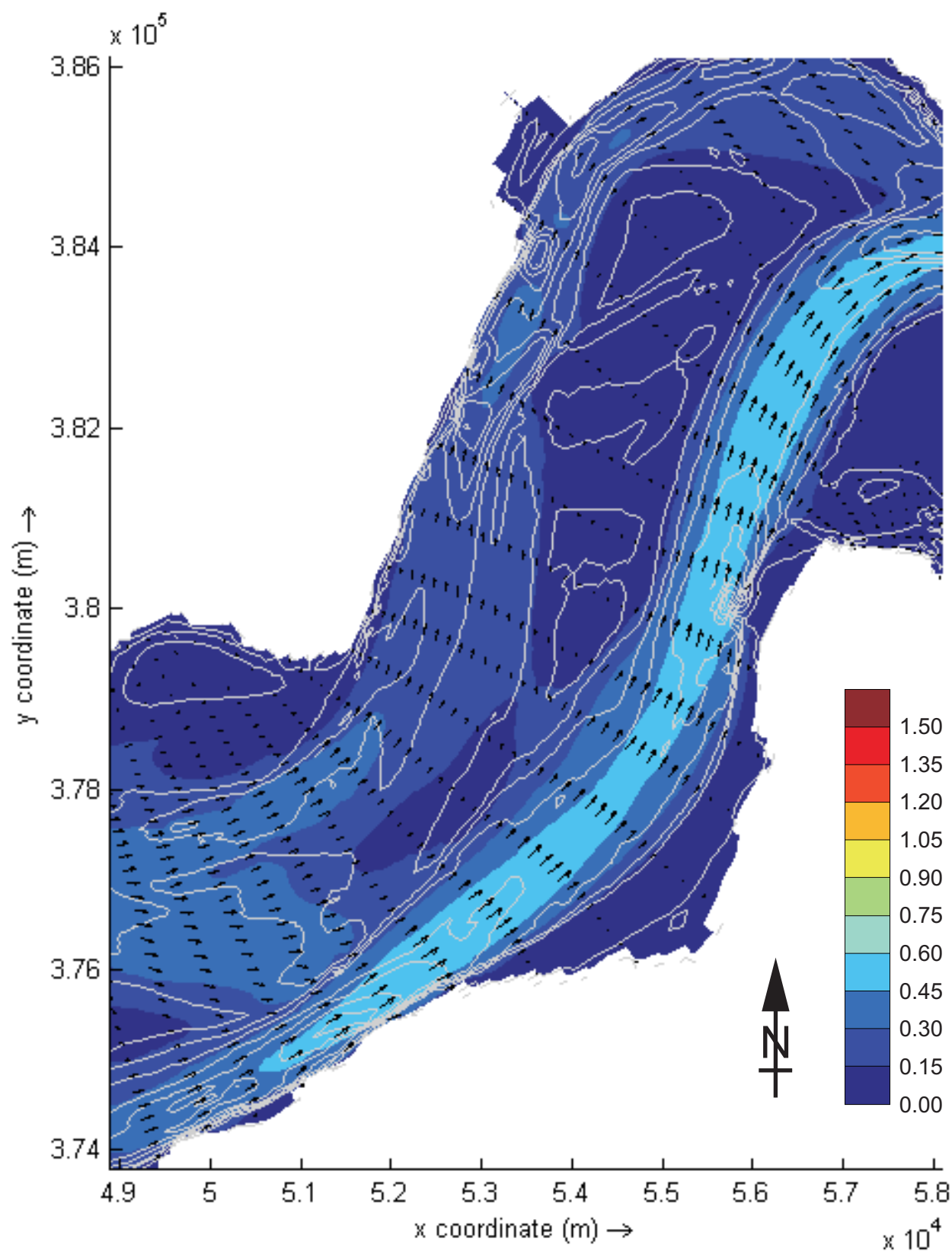
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C14



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 21u00 - 21 september 2007

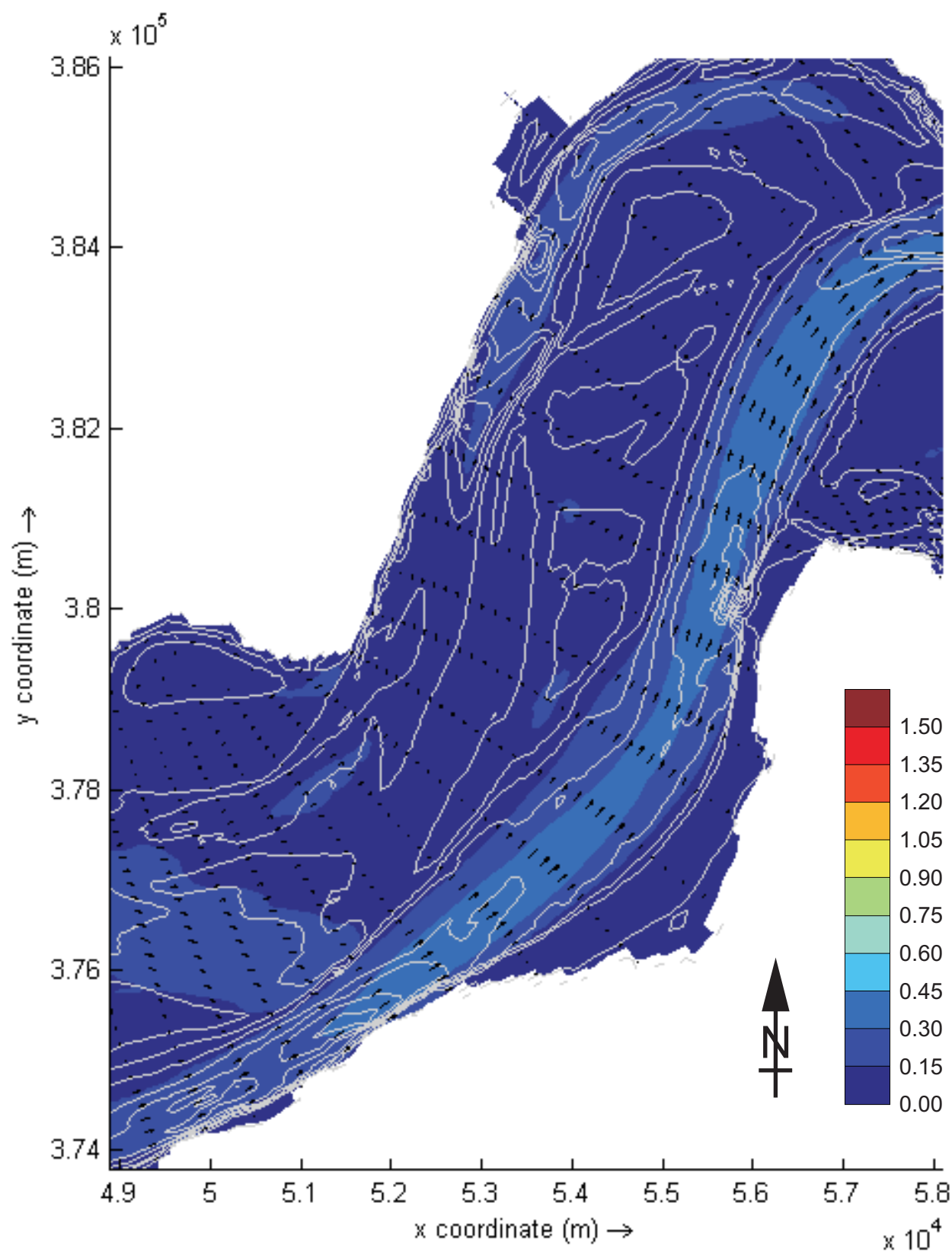
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C15



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
 Doodtij - 21u30 - 21 september 2007

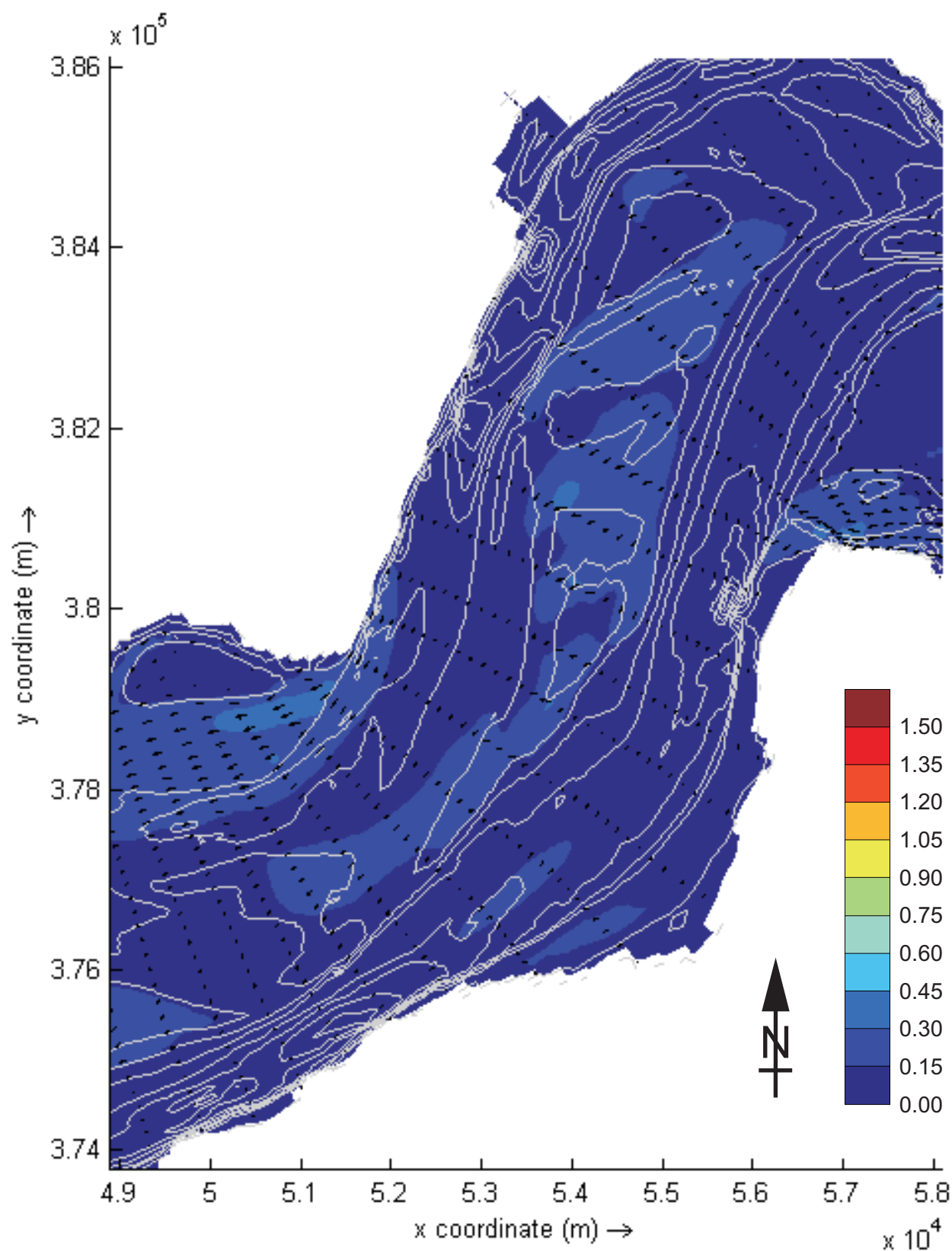
kleurschaal :
 snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C16



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 22u00 - 21 september 2007

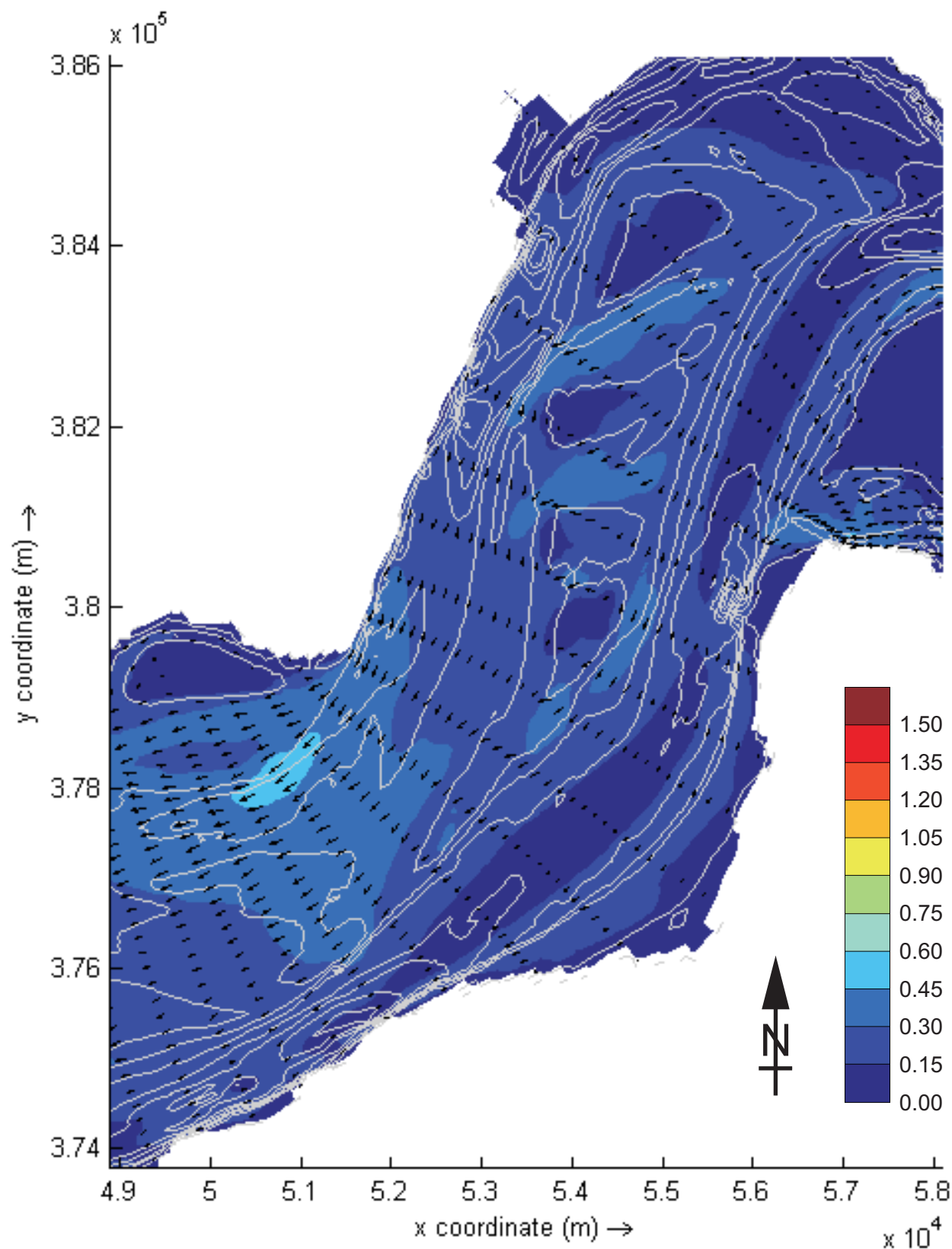
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C17



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 22u30 - 21 september 2007

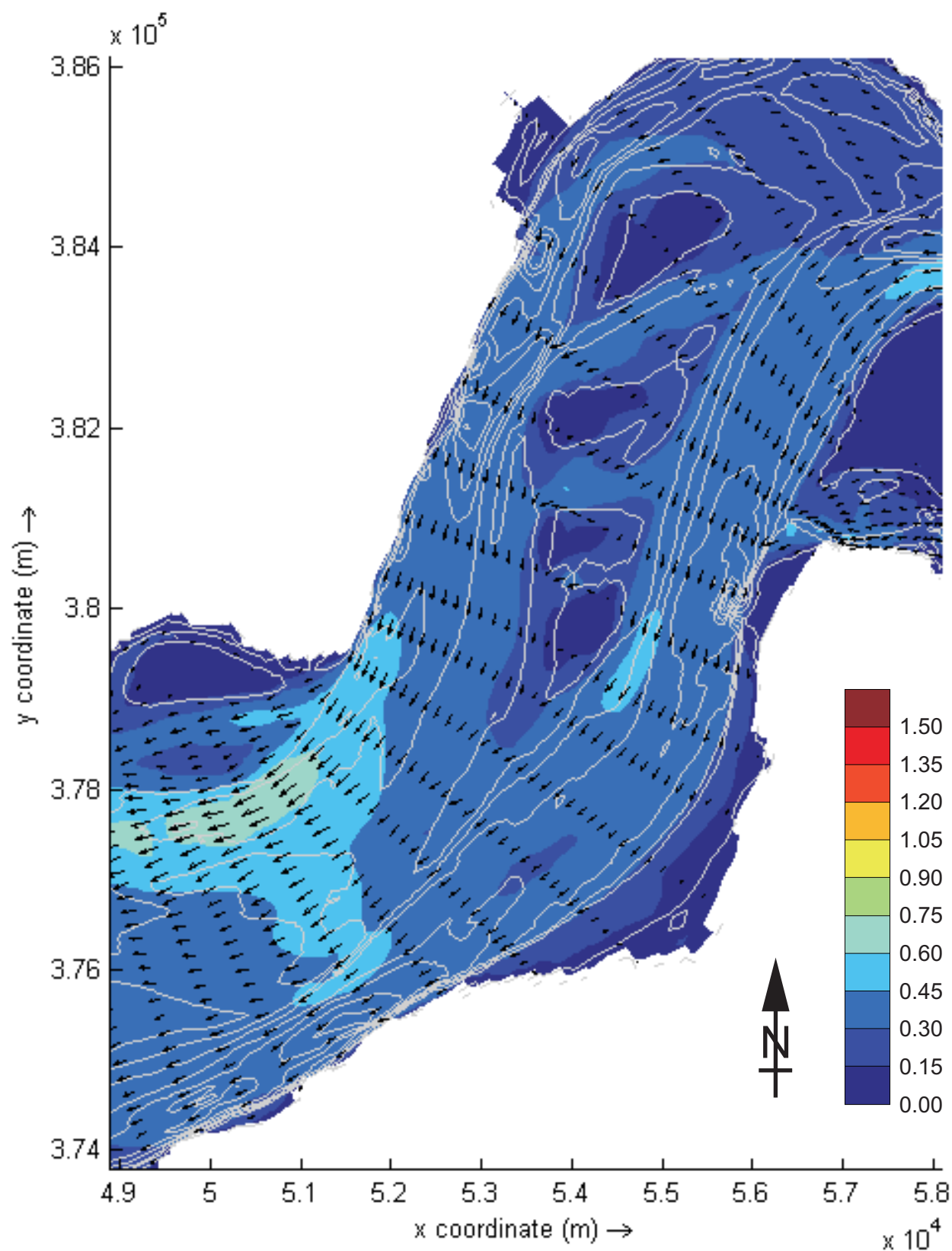
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C18



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 23u00 - 21 september 2007

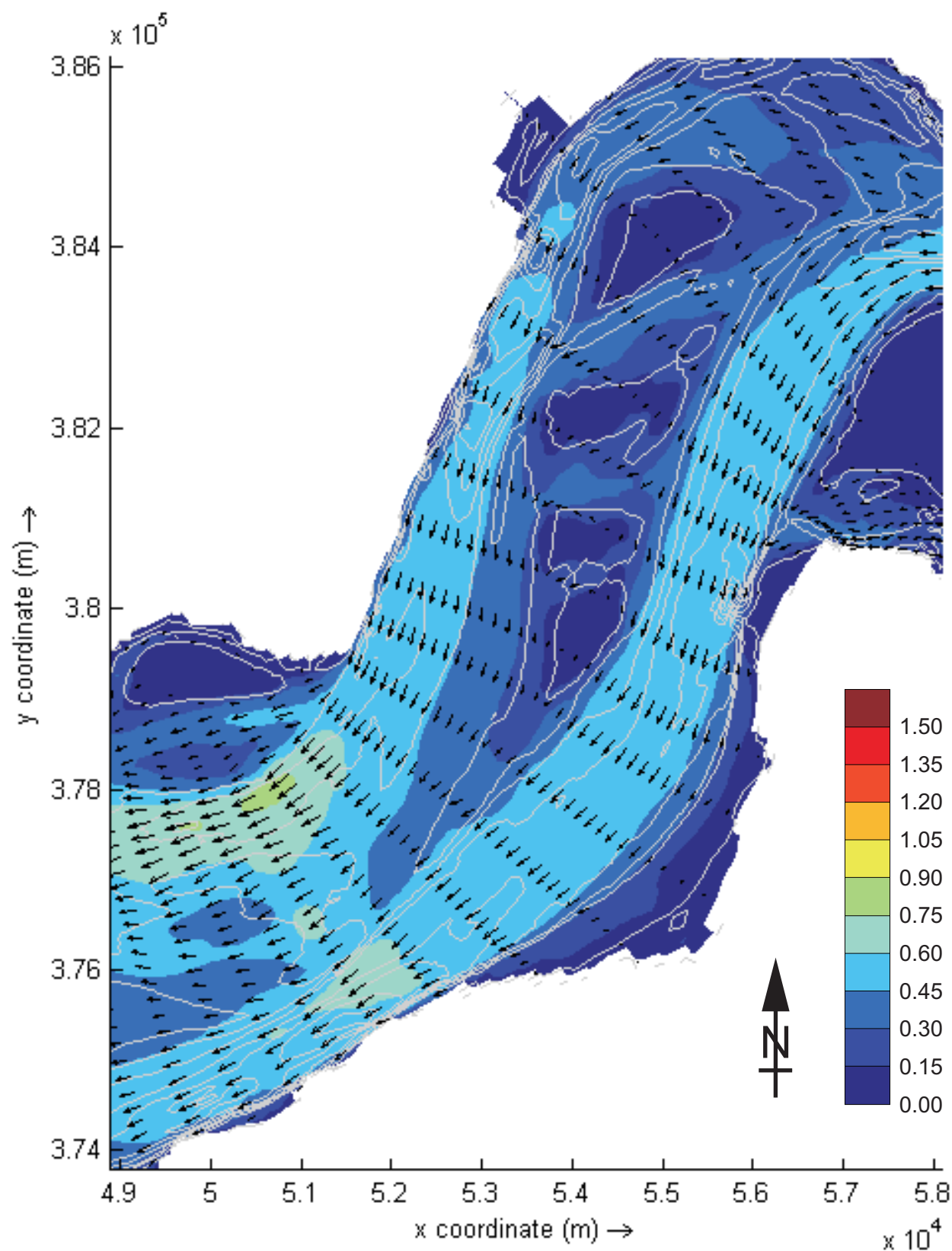
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C19



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 23u30 - 21 september 2007

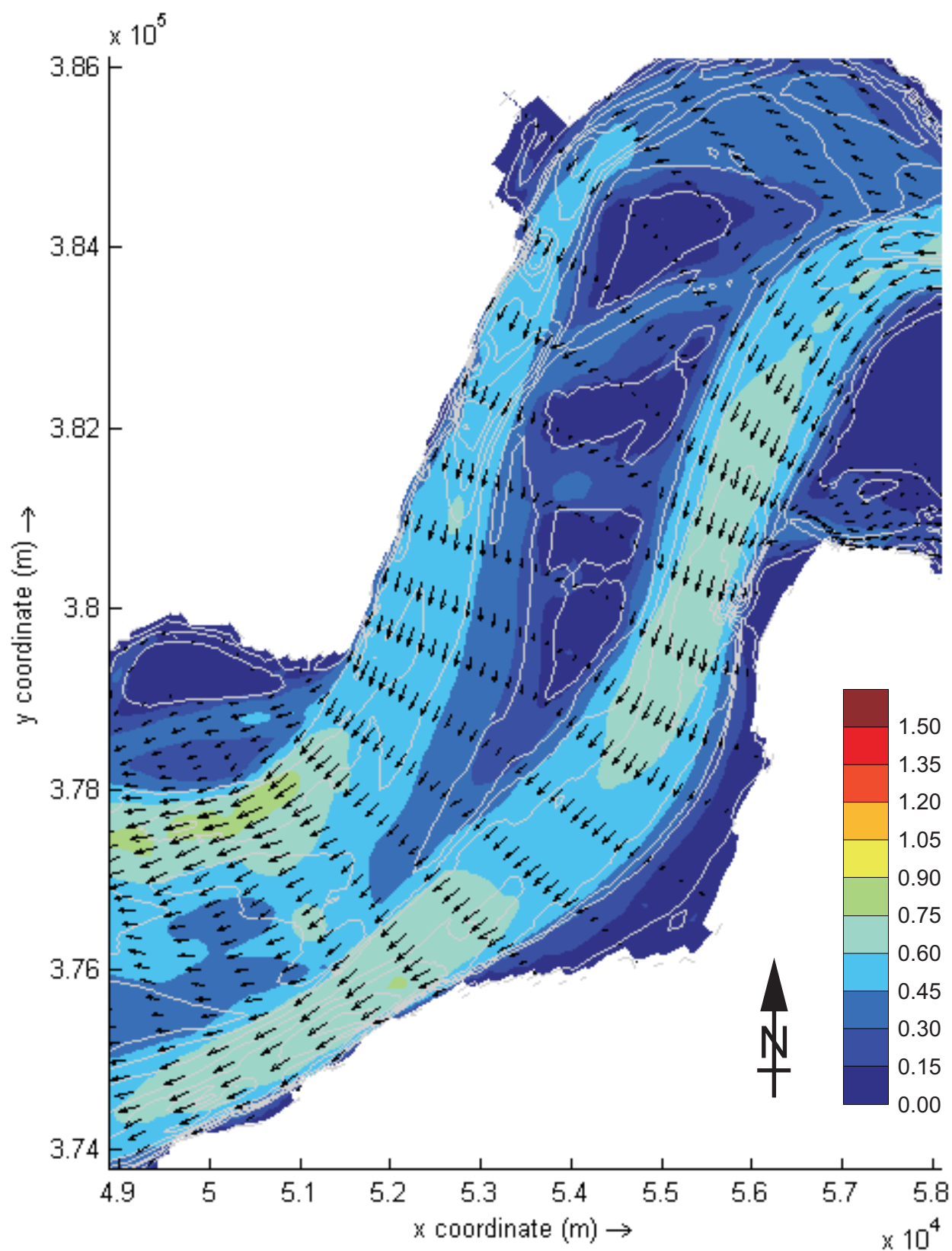
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C20



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 00u00 - 22 september 2007

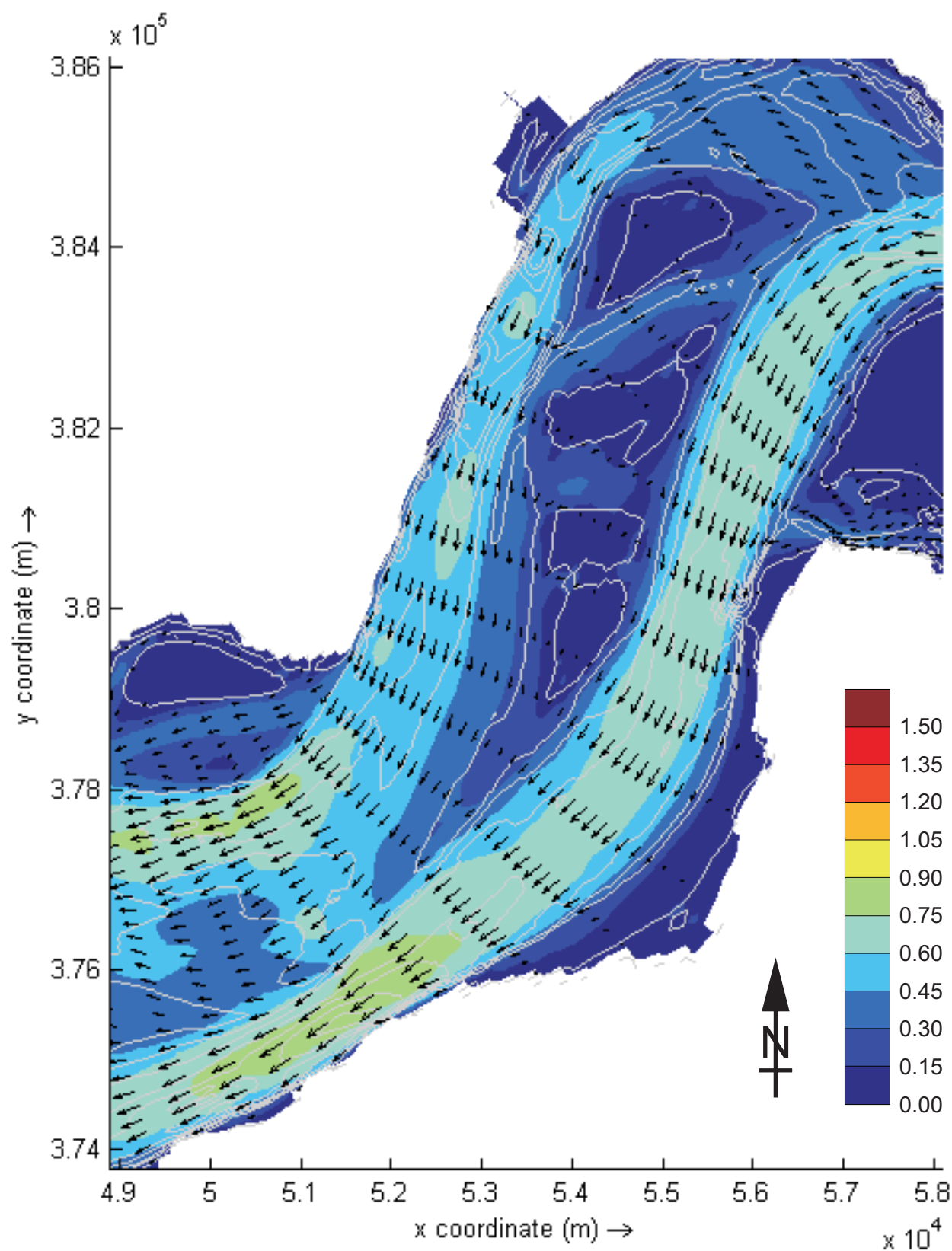
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C21



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 00u30 - 22 september 2007

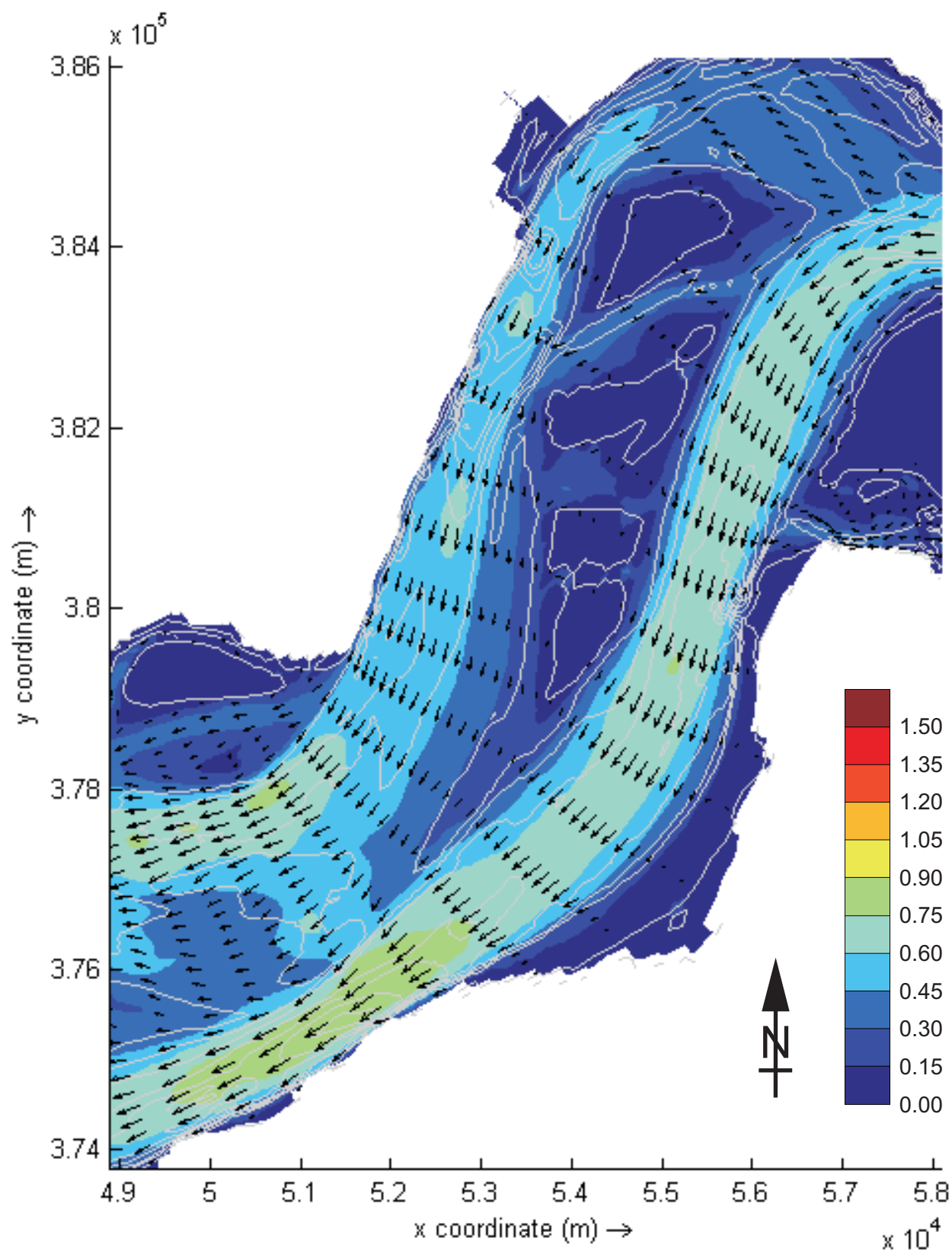
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C22



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 01u00 - 22 september 2007

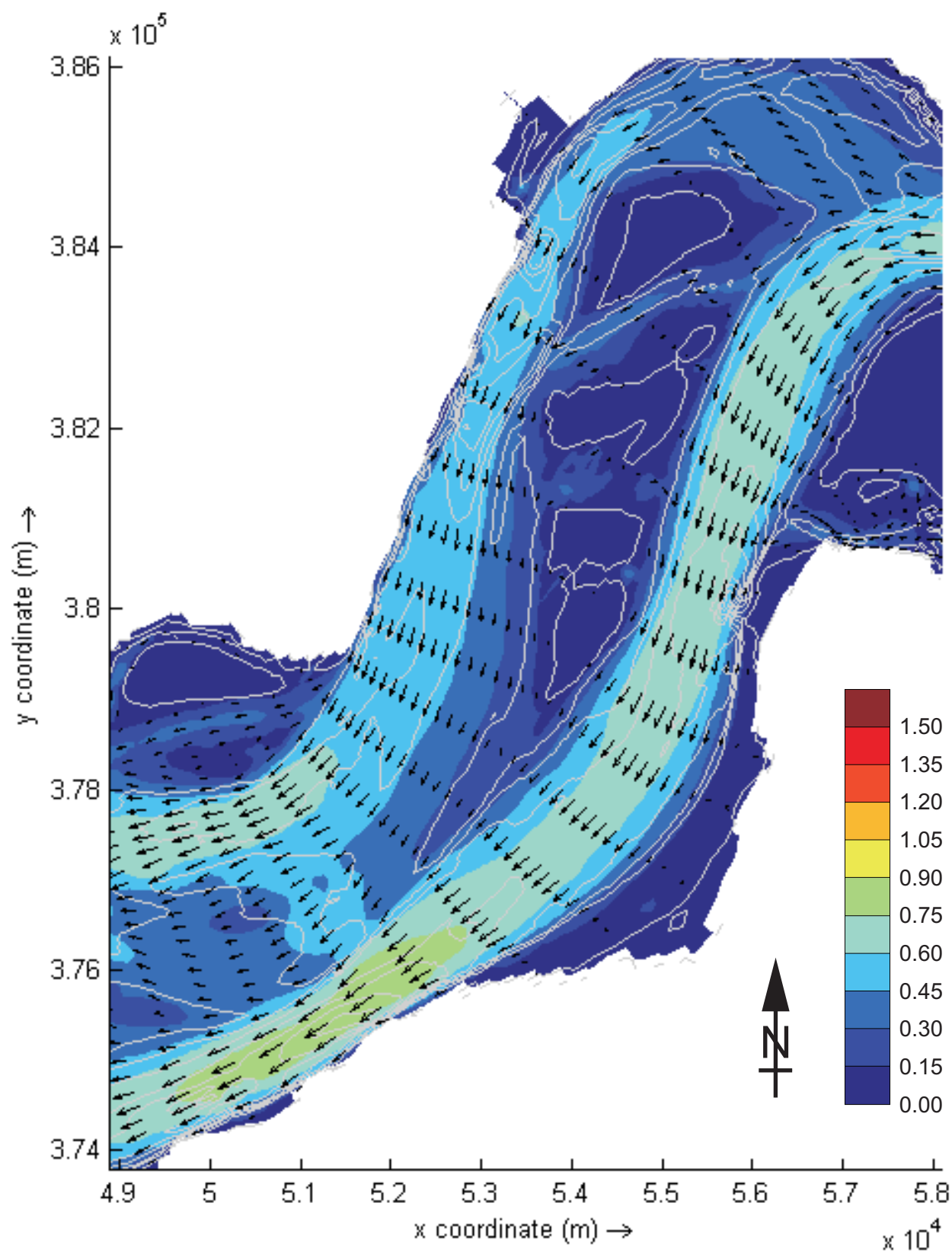
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C23



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 01u30 - 22 september 2007

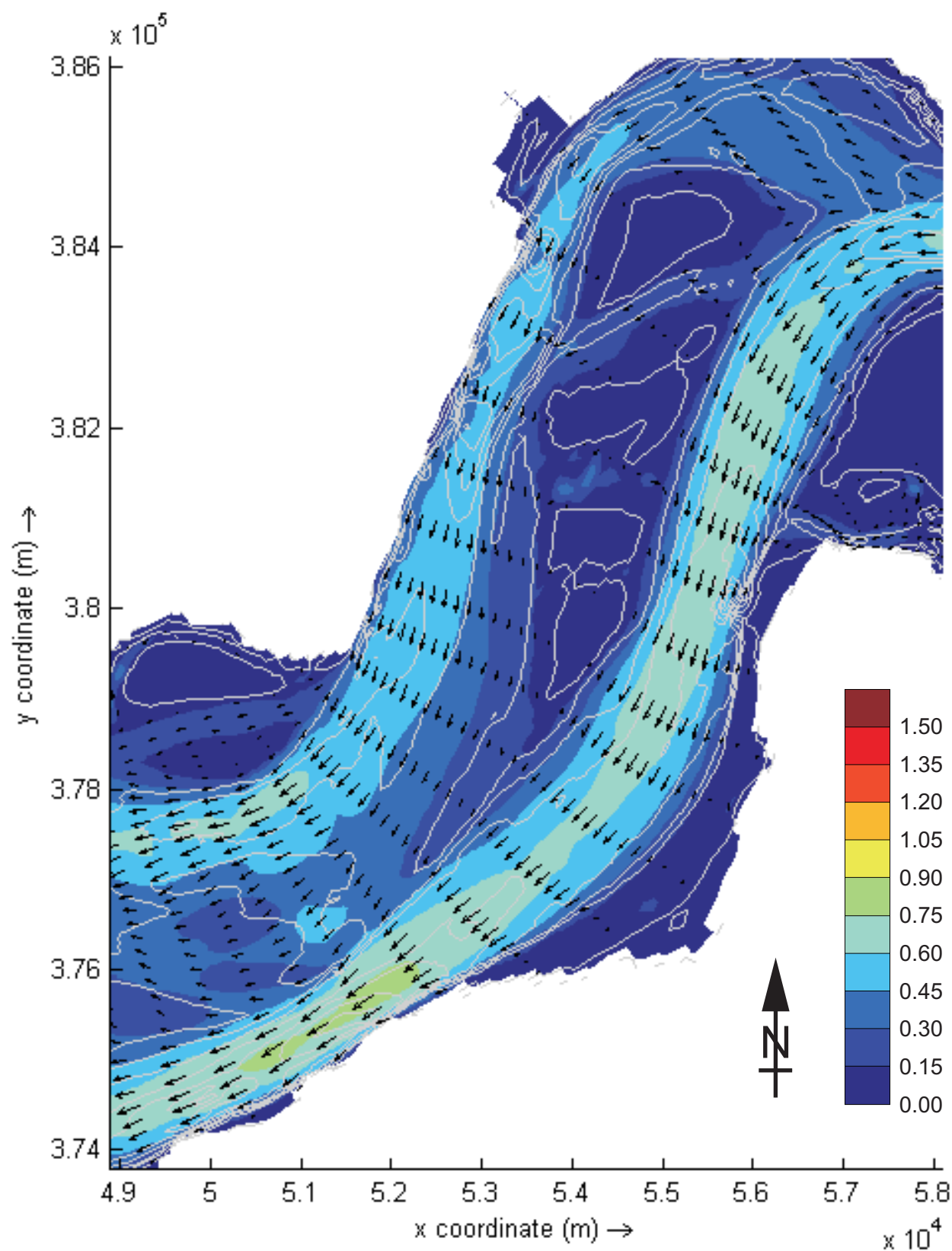
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C24



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 02u00 - 21 september 2007

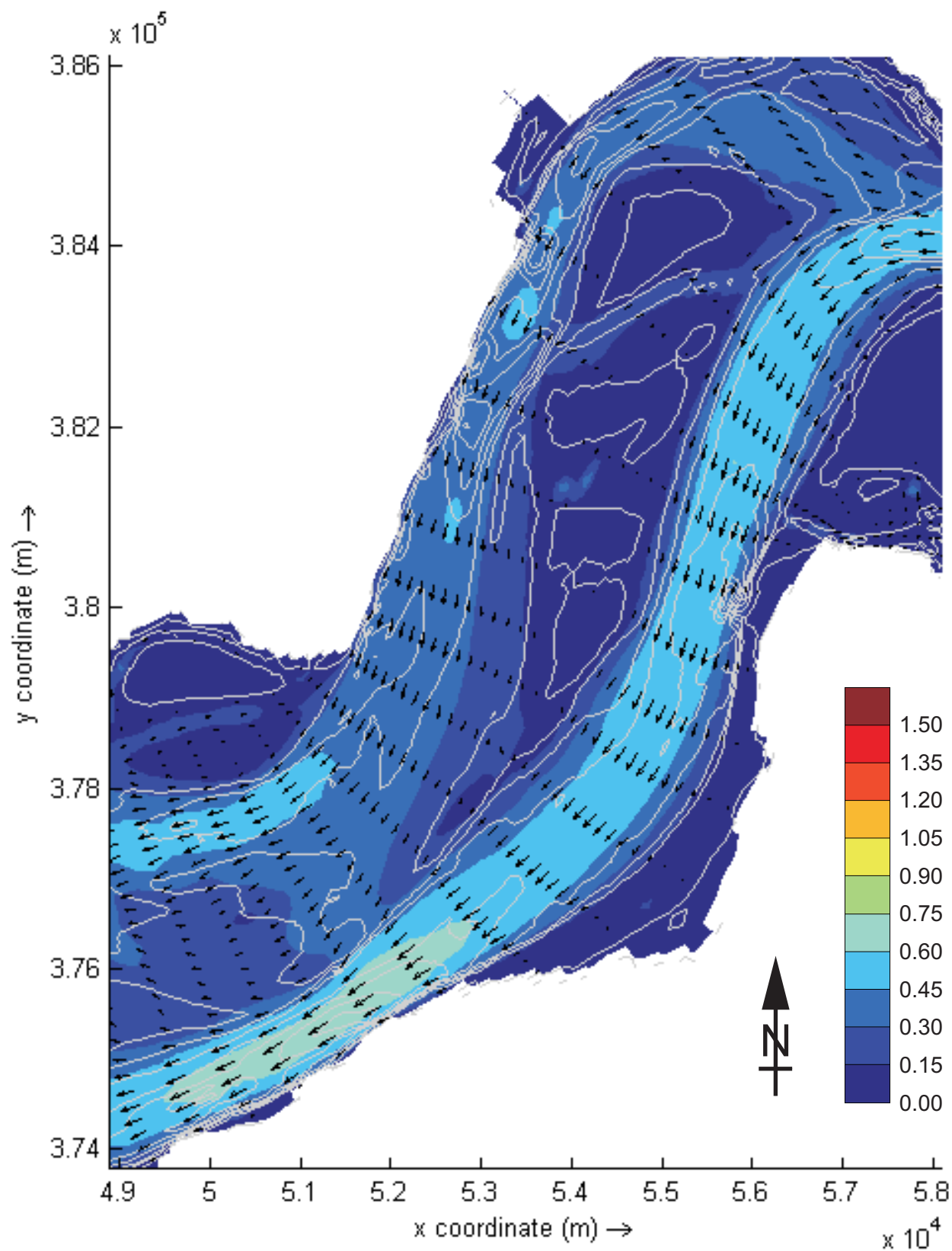
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C25



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 02u30 - 22 september 2007

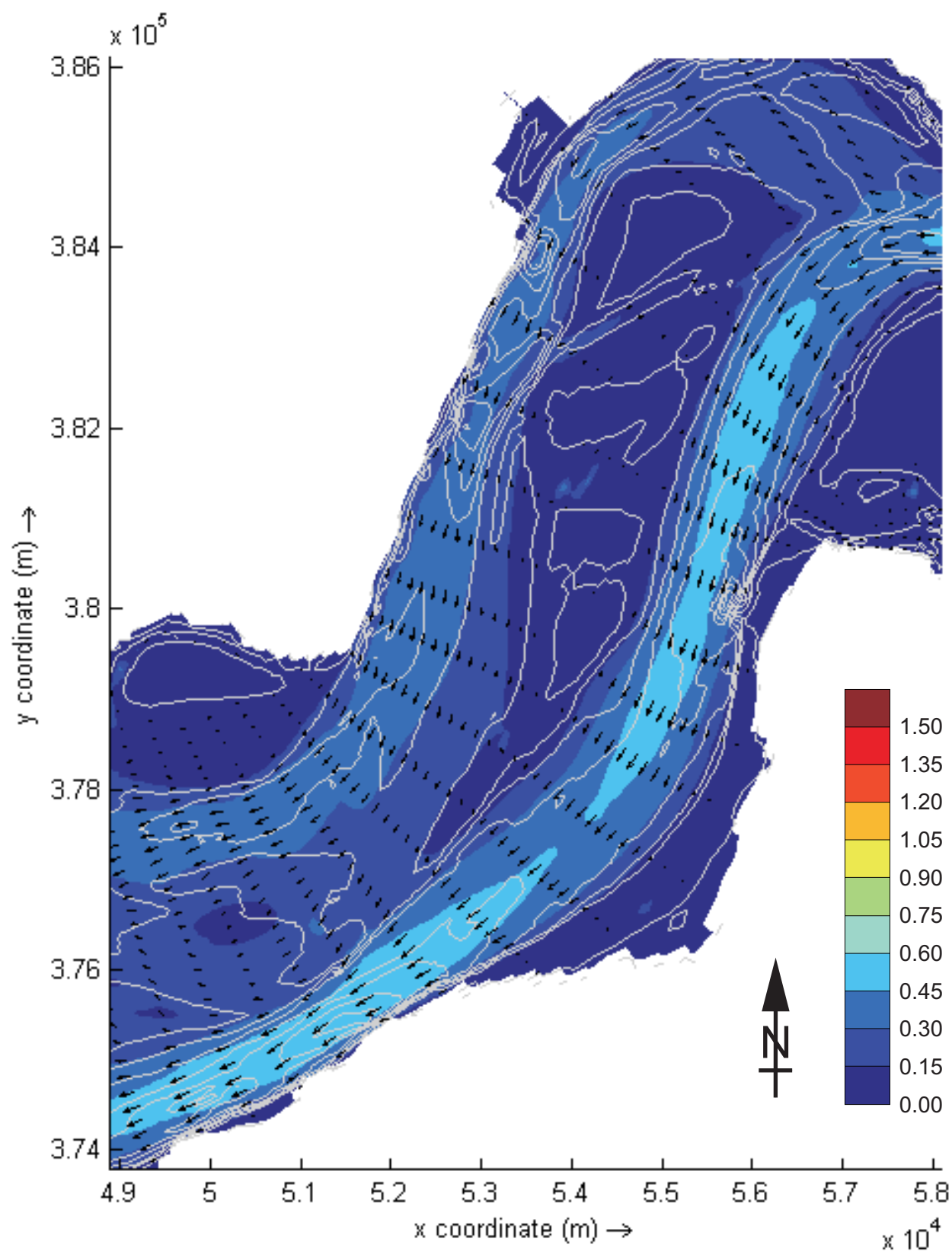
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C26



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
 Doodtij - 03u00 - 22 september 2007

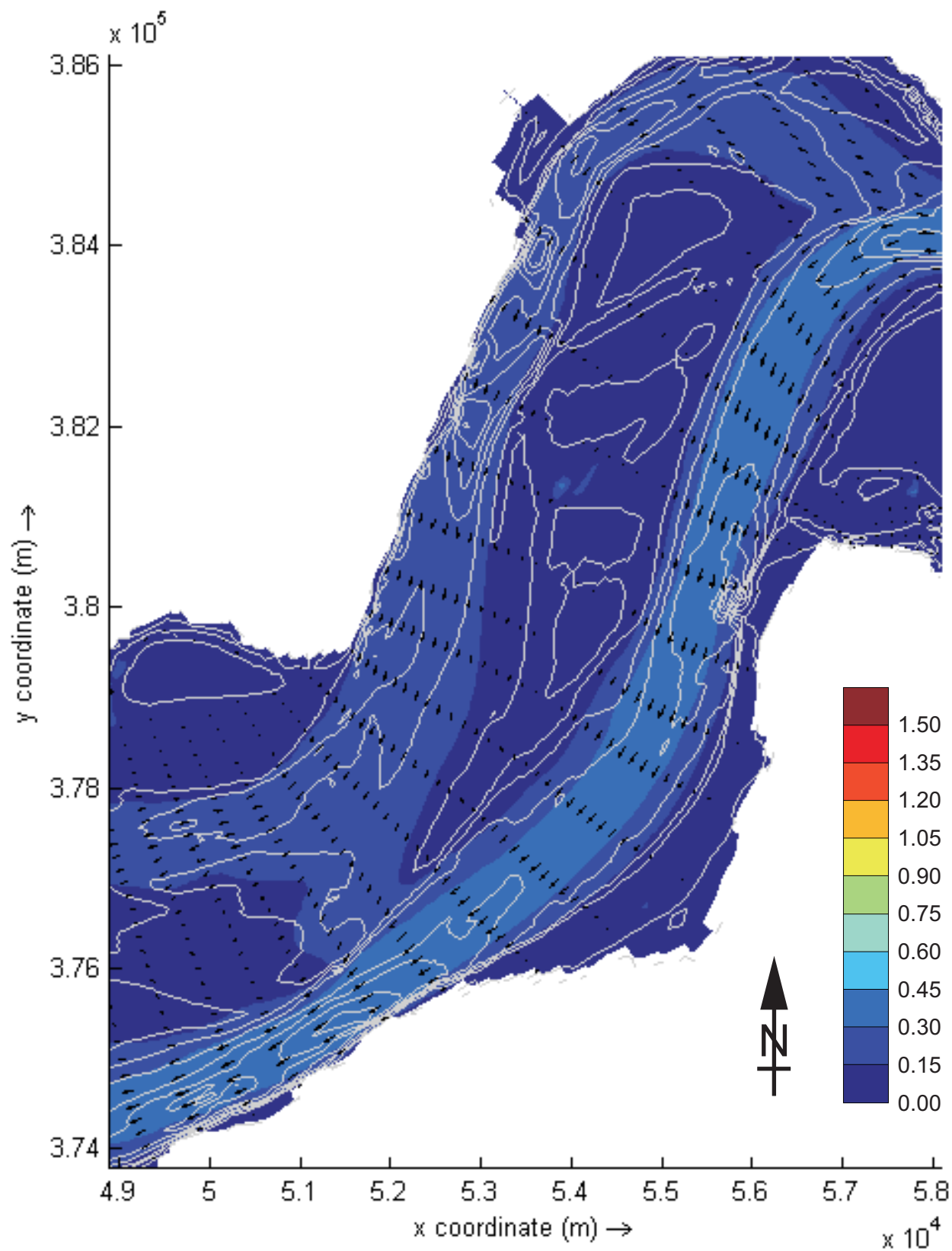
kleurschaal :
 snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C27



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
 Doodtij - 03u30 - 22 september 2007

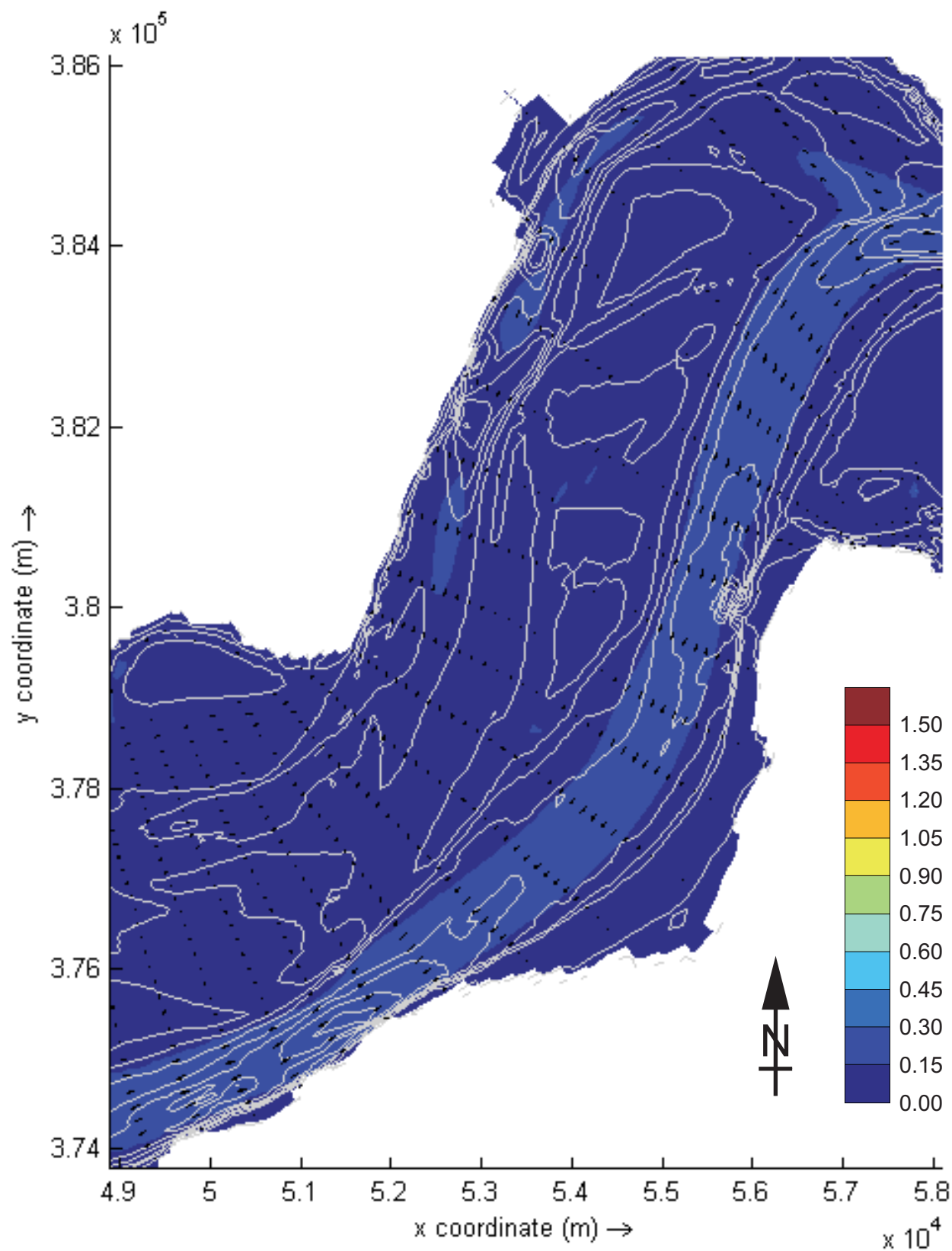
kleurschaal :
 snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C28



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
 Doodtij - 04u00 - 22 september 2007

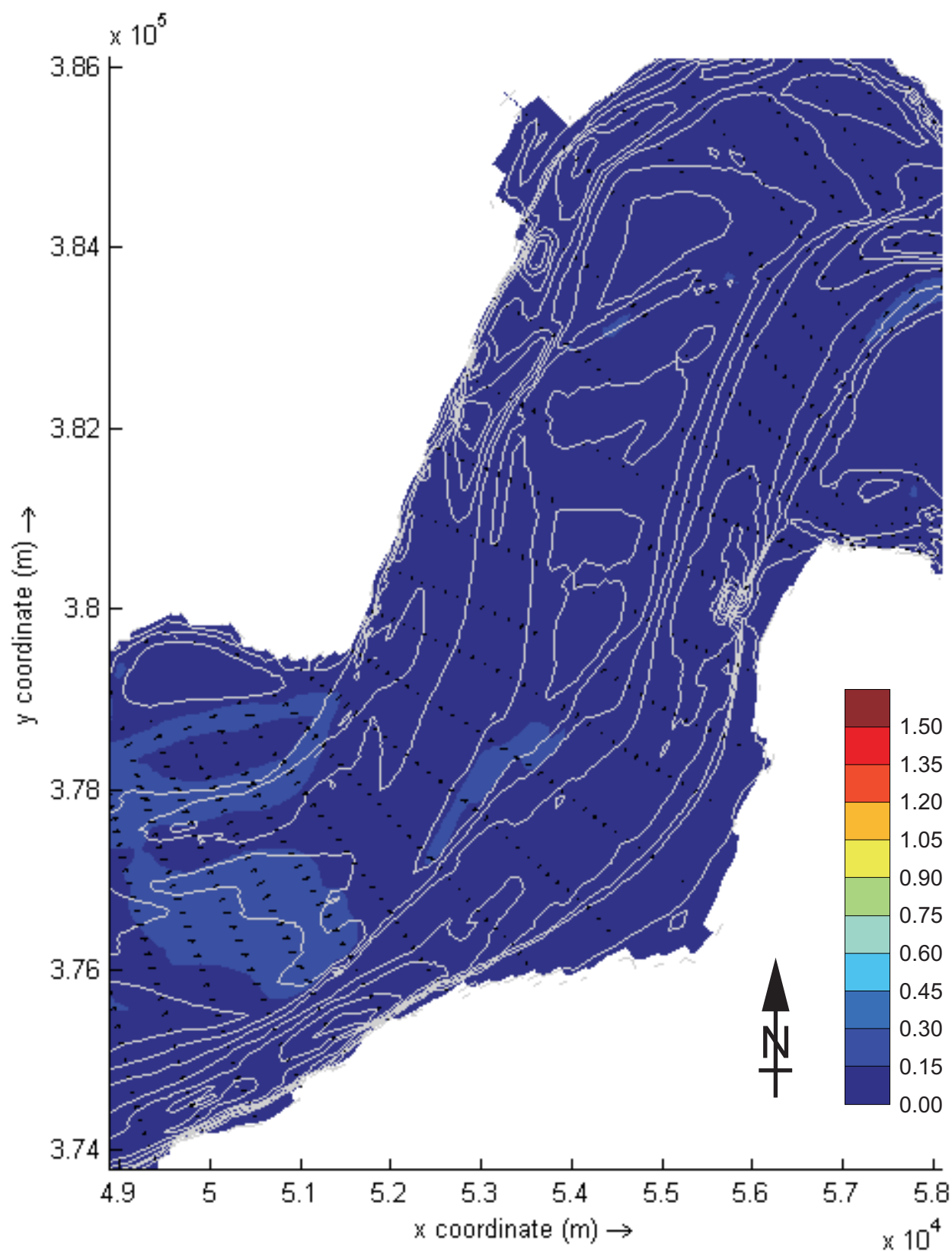
kleurschaal :
 snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C29



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Doodtij - 04u30 - 22 september 2007

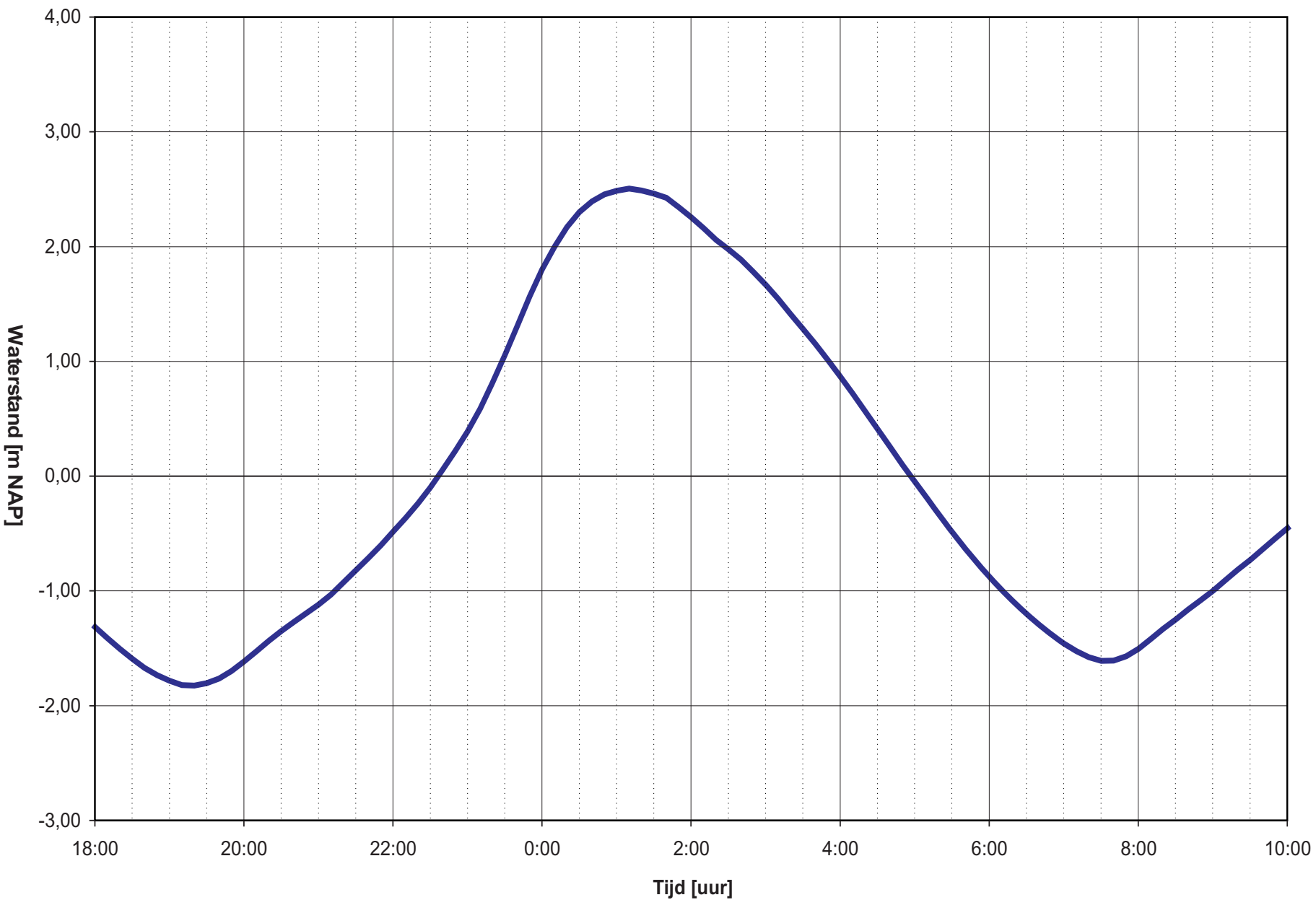
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C30



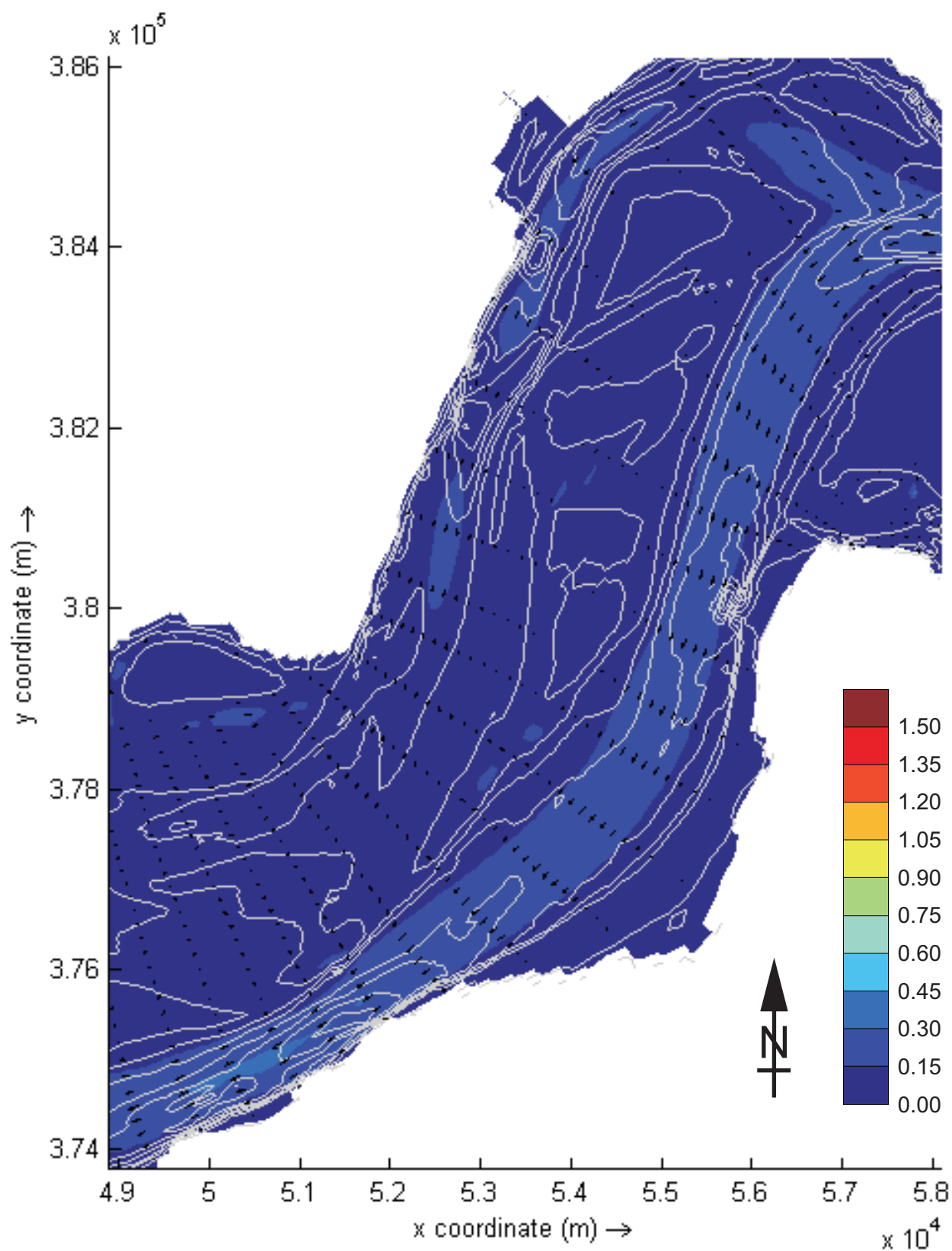
Waterstand te meetlocatie MP_OSM voor het geselecteerde
gemiddeld getij te 24-25/09/2007



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C32



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
 Gemiddeld getij - 19u30 - 24 september 2007

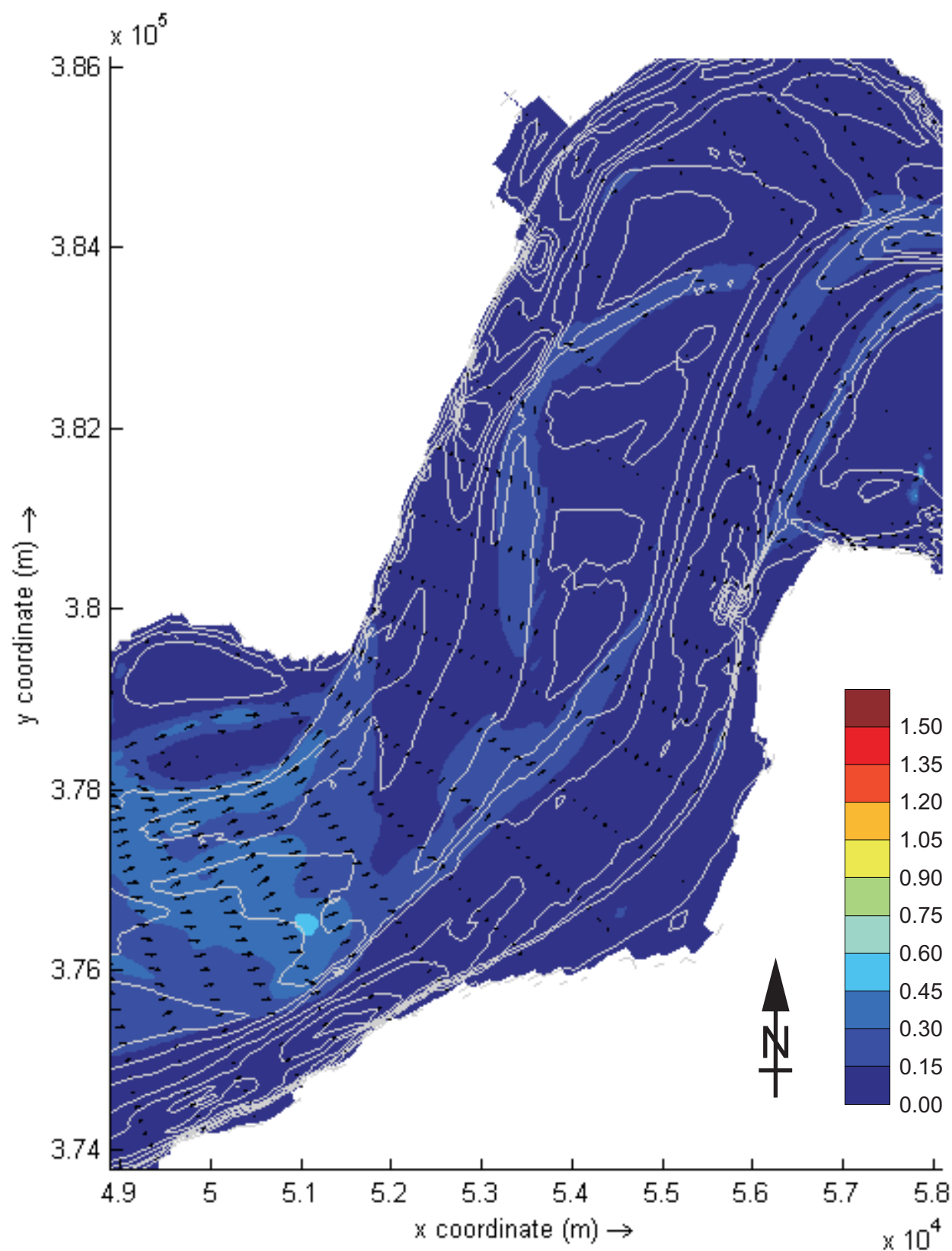
kleurschaal :
 snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C32



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
 Gemiddeld getij - 20u00 - 24 september 2007

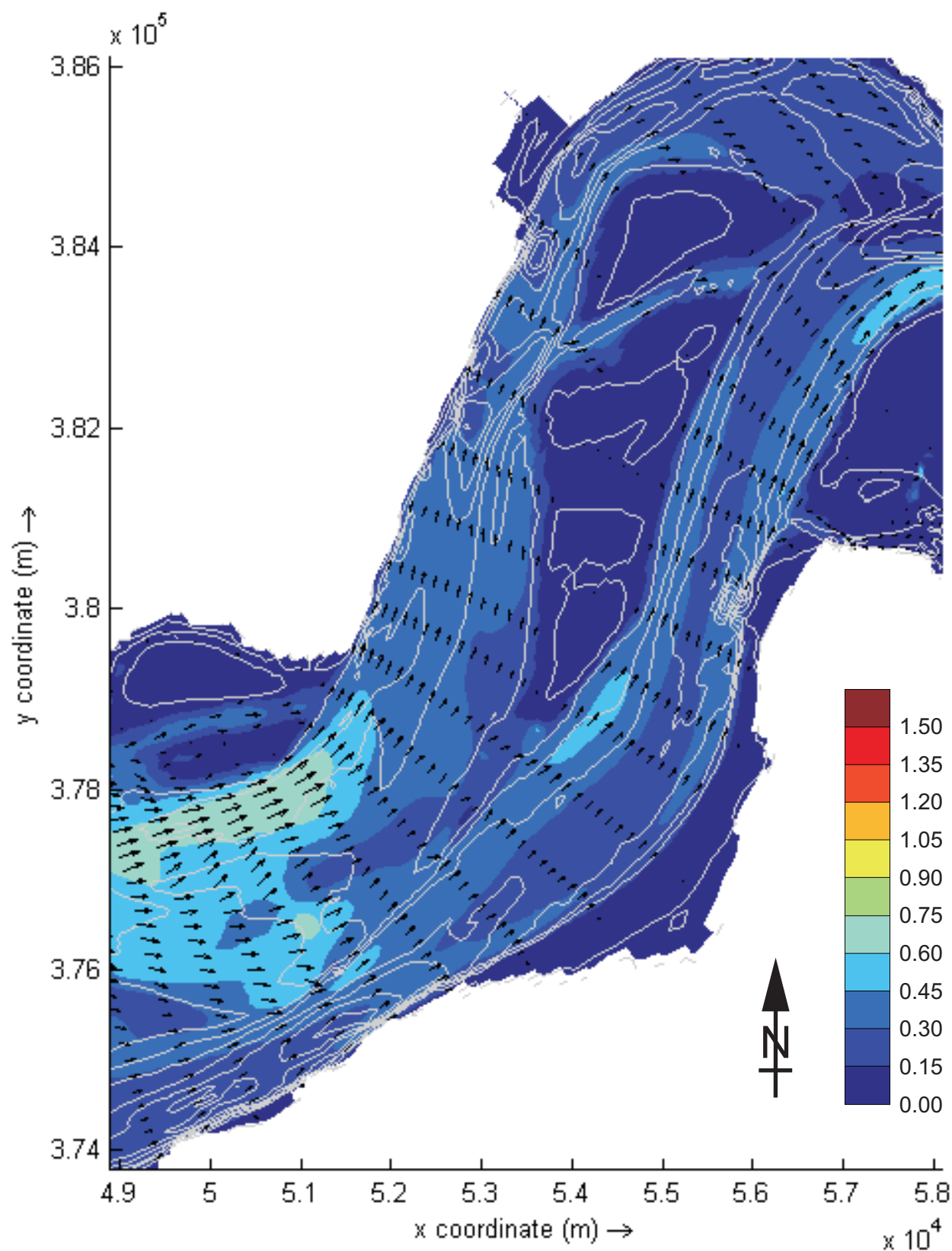
kleurschaal :
 snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C33



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
 Gemiddeld getij - 20u30 - 24 september 2007

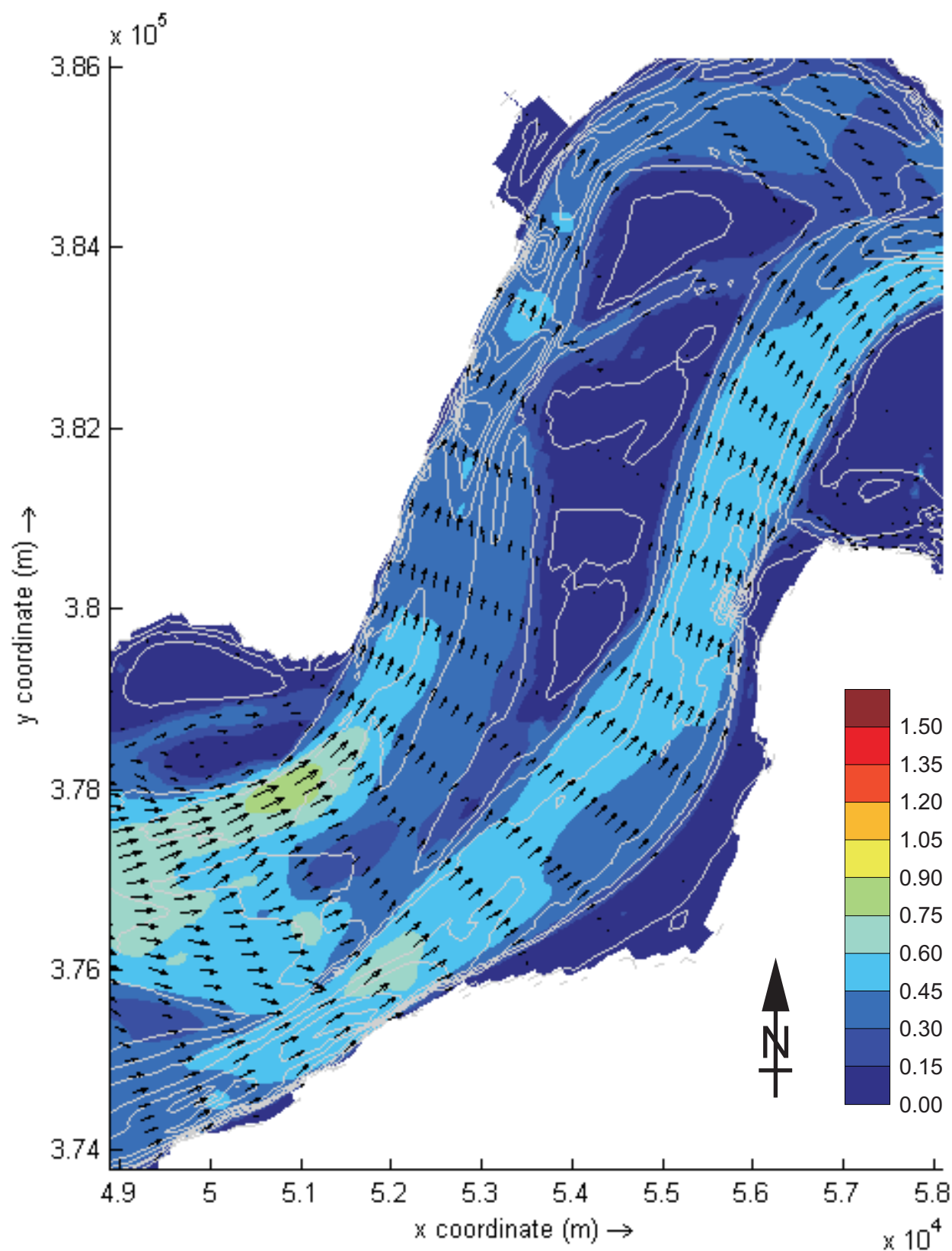
kleurschaal :
 snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C34



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 21u00 - 24 september 2007

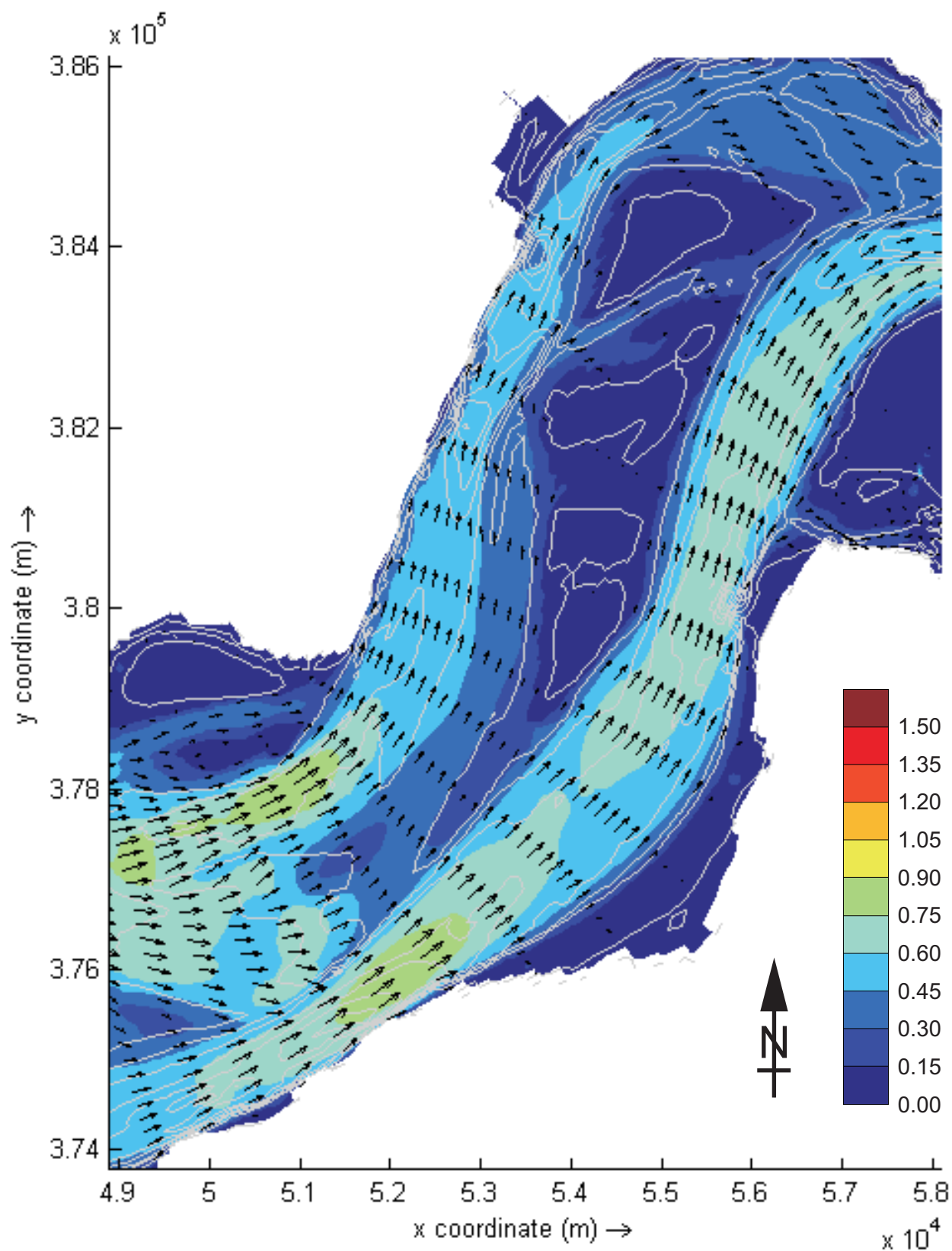
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C35



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 21u30 - 24 september 2007

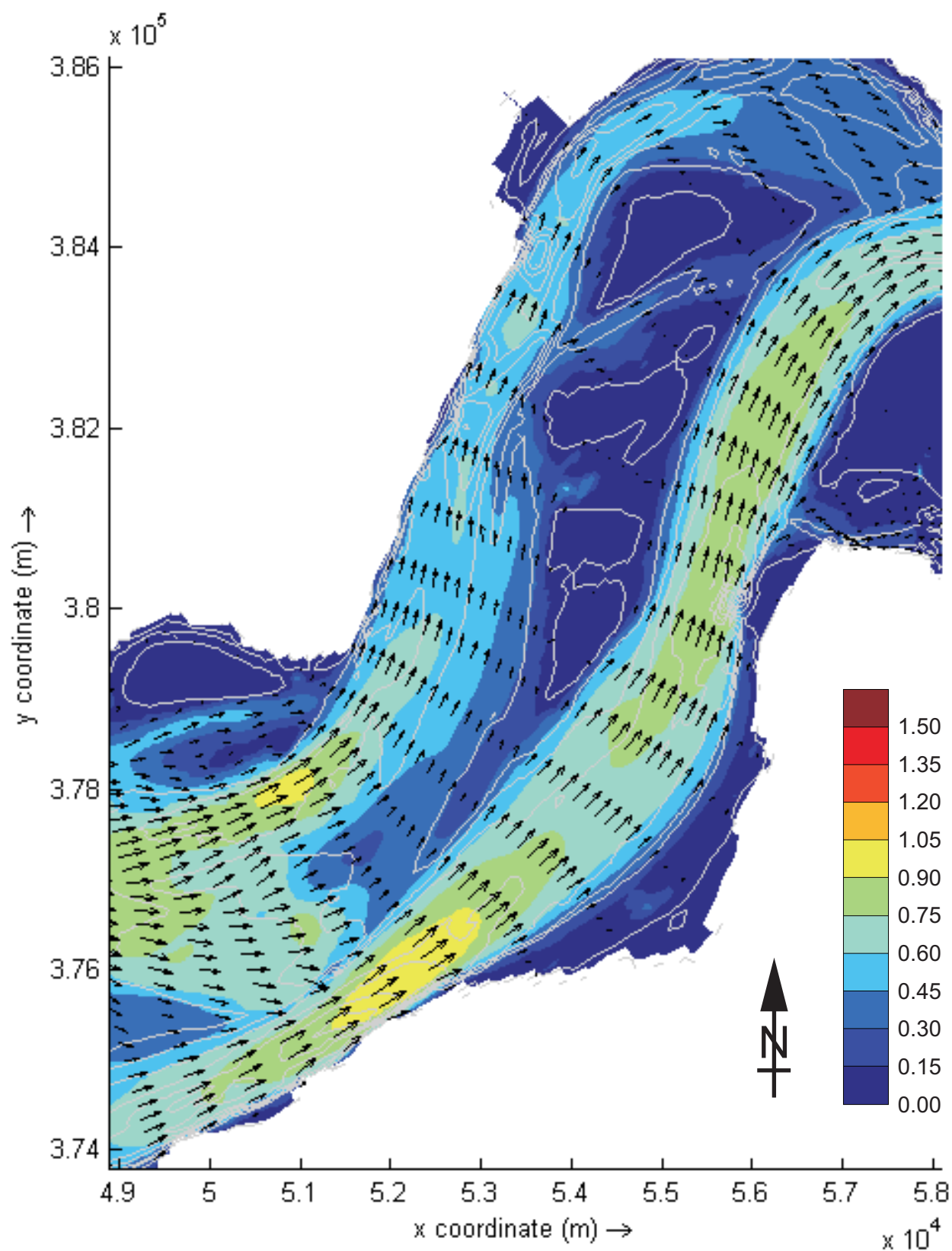
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C36



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 22u00 - 24 september 2007

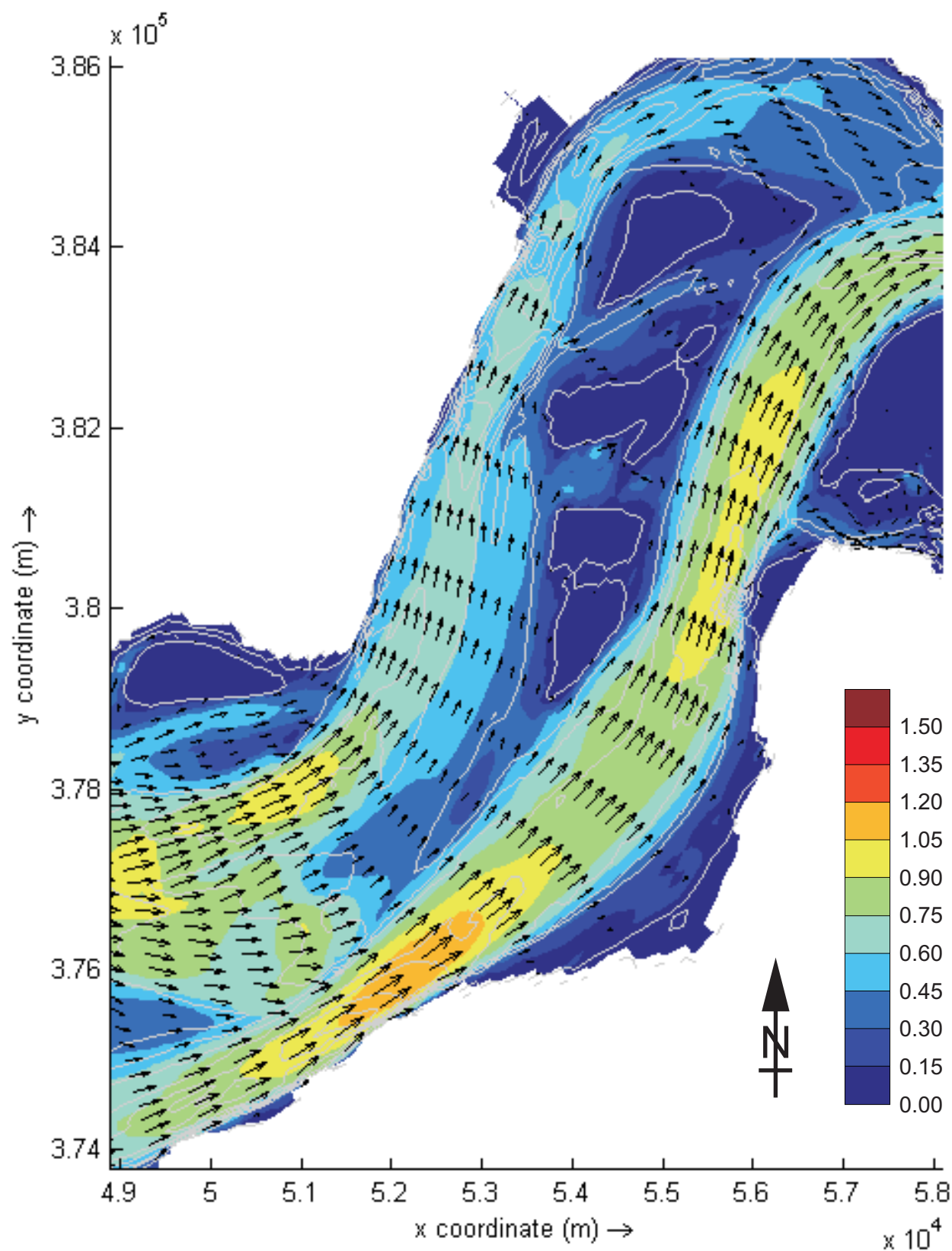
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C37



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 22u30 - 24 september 2007

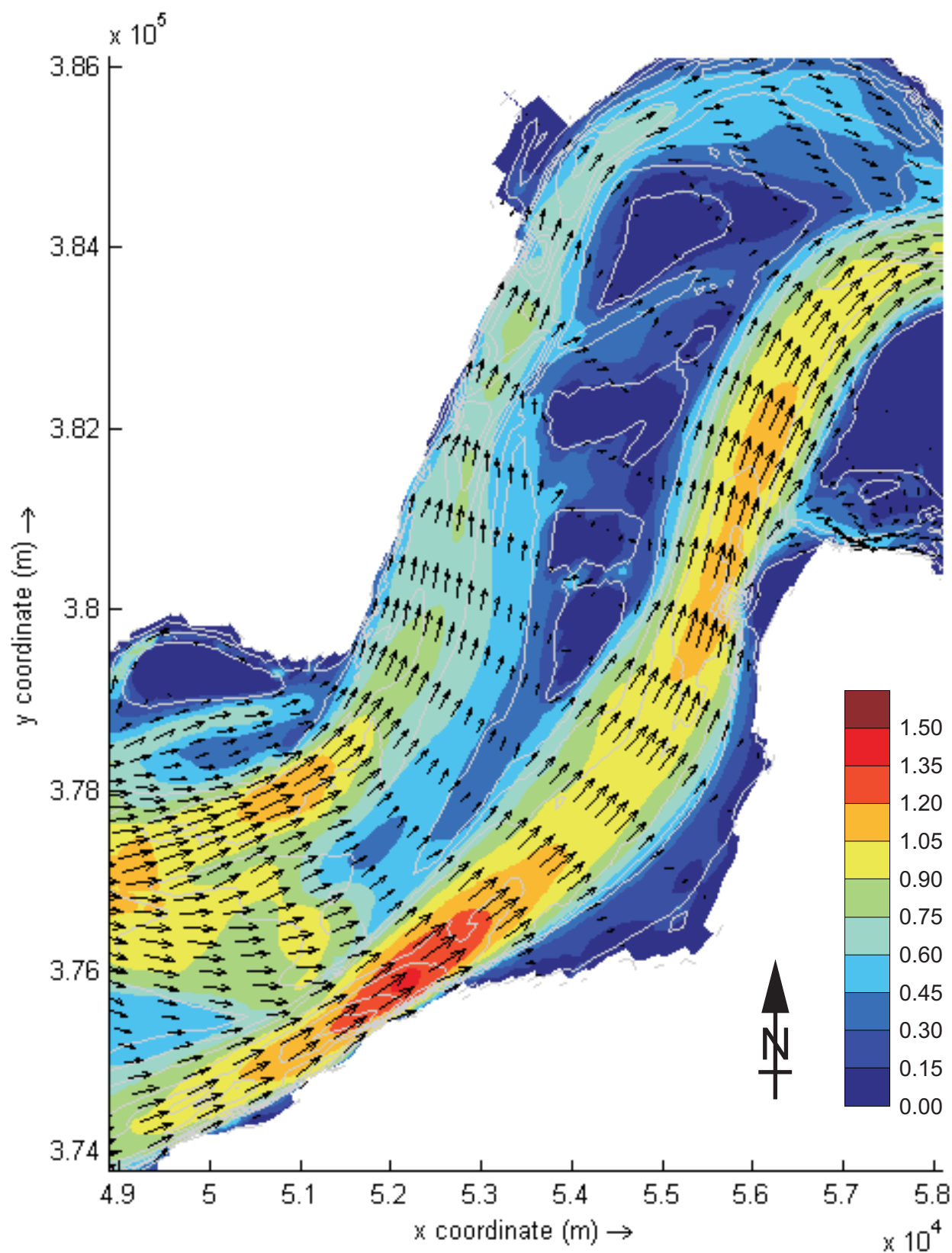
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C38



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 23u00 - 24 september 2007

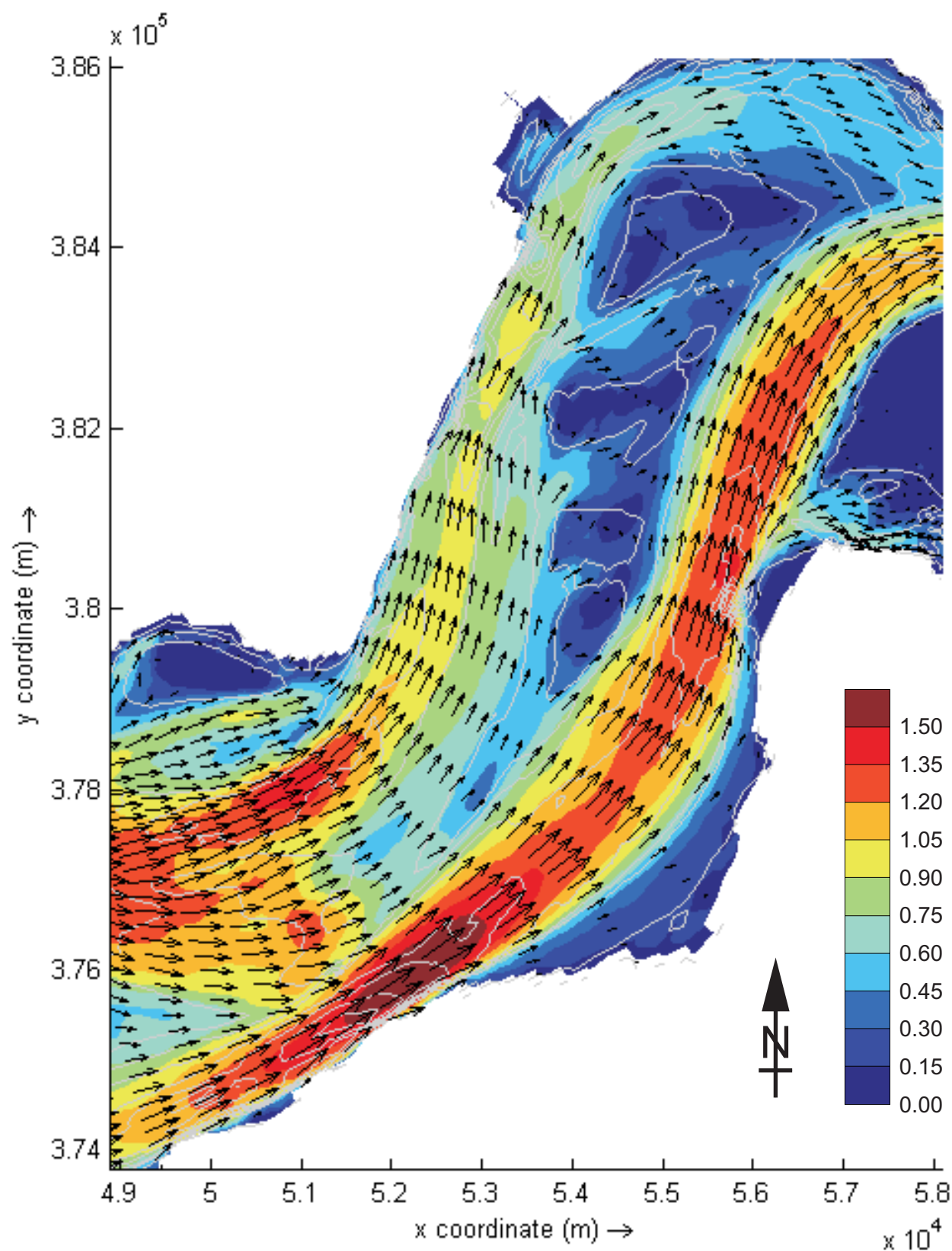
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C39



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
 Gemiddeld getij - 23u30 - 24 september 2007

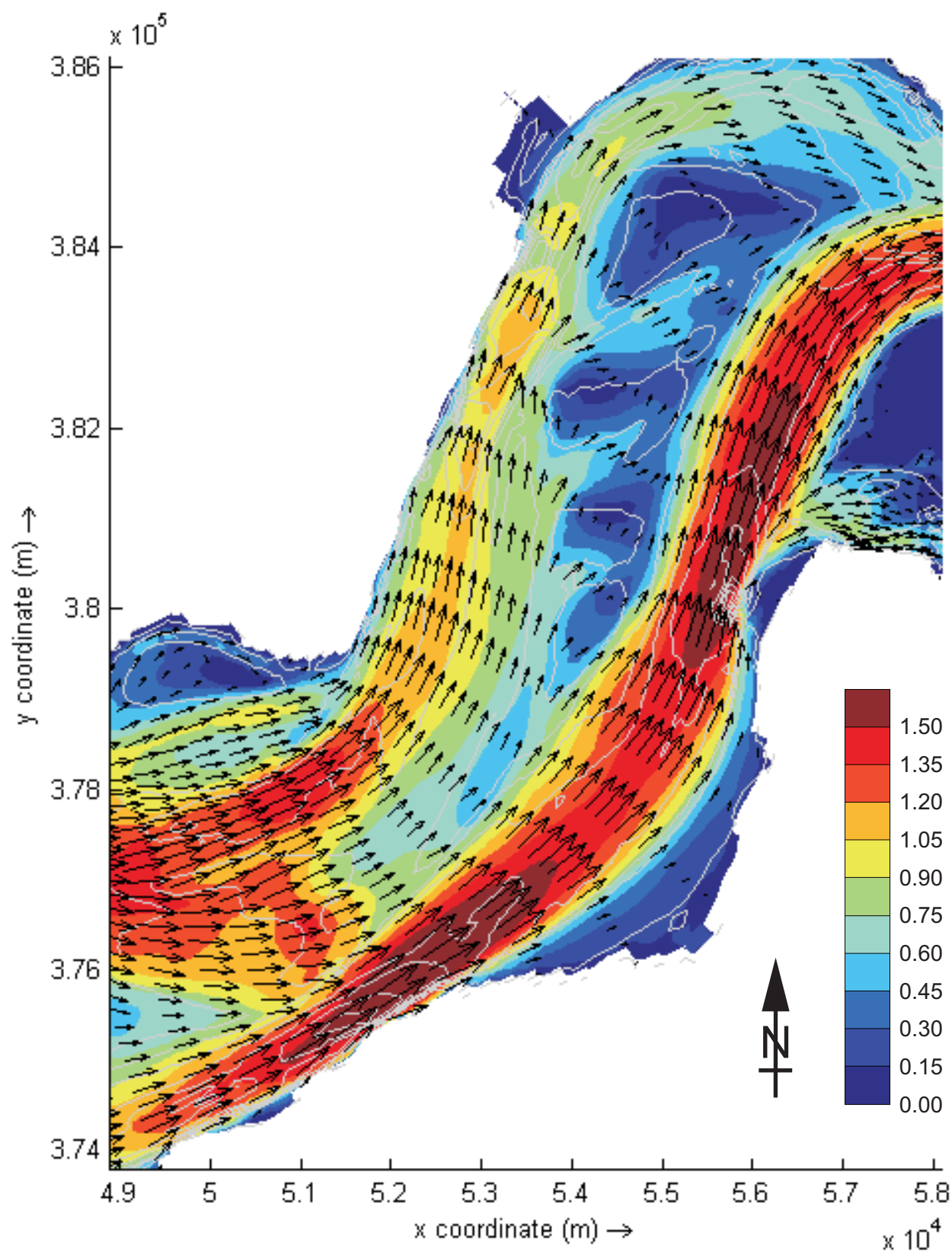
kleurschaal :
 snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C40



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
 Gemiddeld getij - 00u00 - 25 september 2007

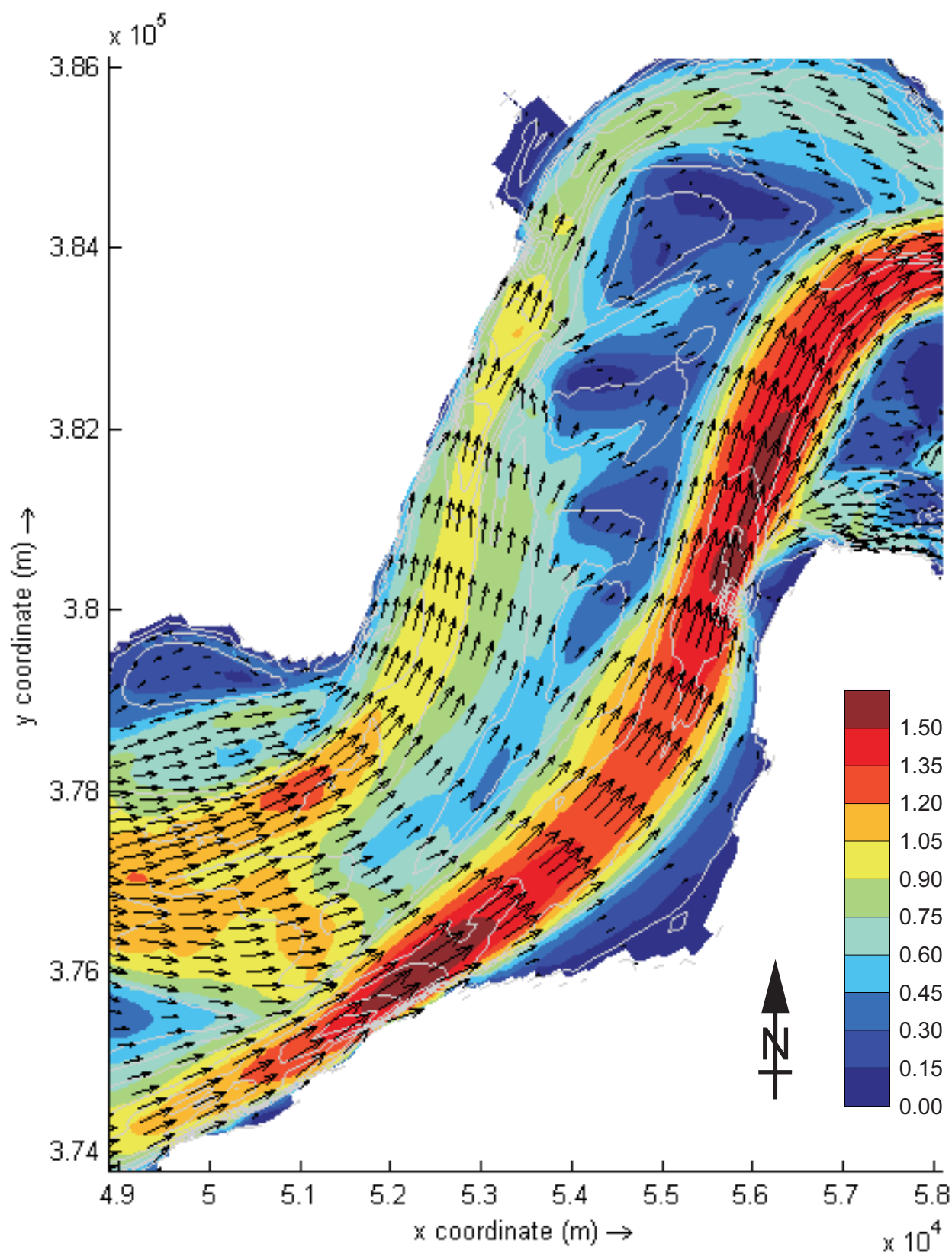
kleurschaal :
 snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C41



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 00u30 - 25 september 2007

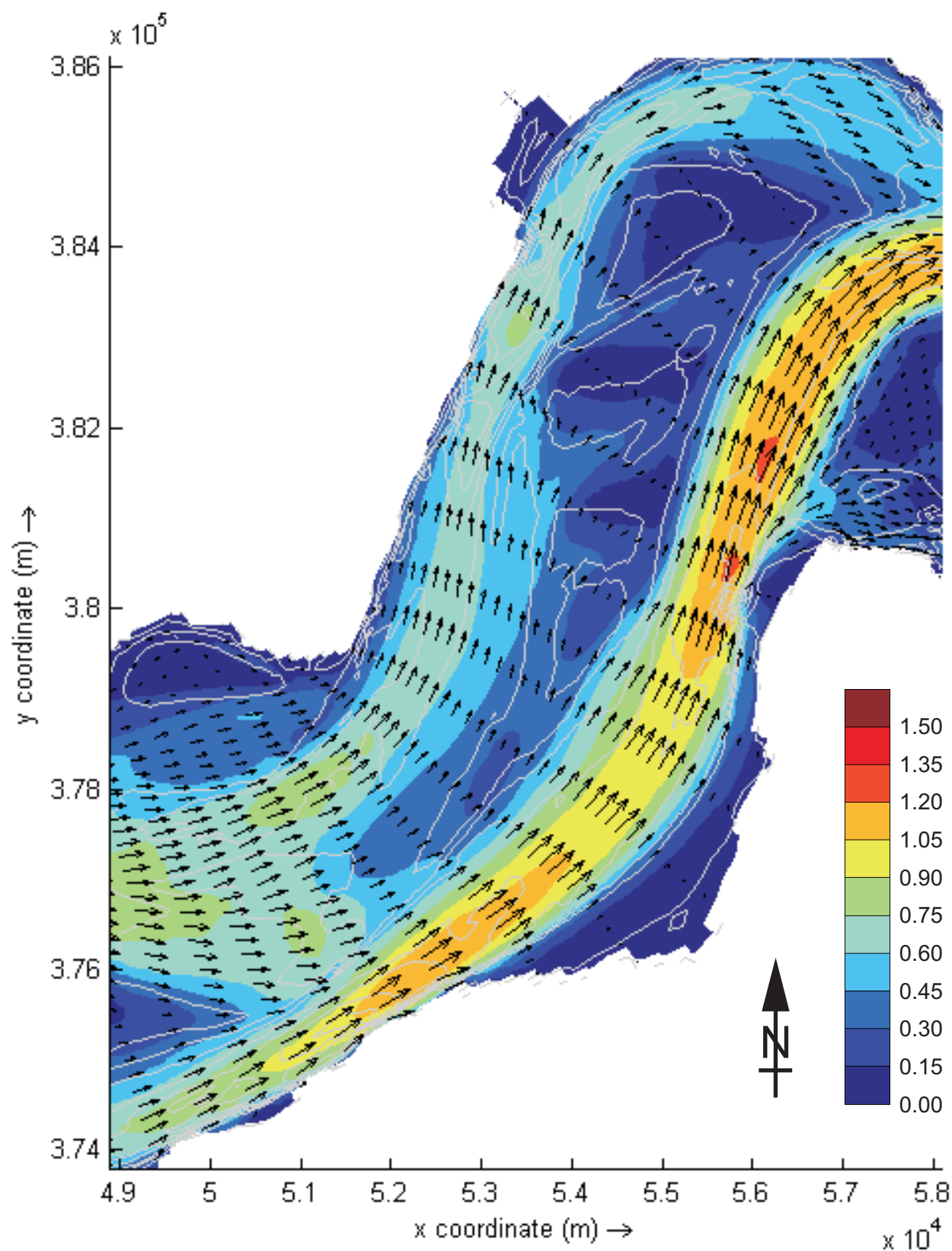
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C42



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 01u00 - 25 september 2007

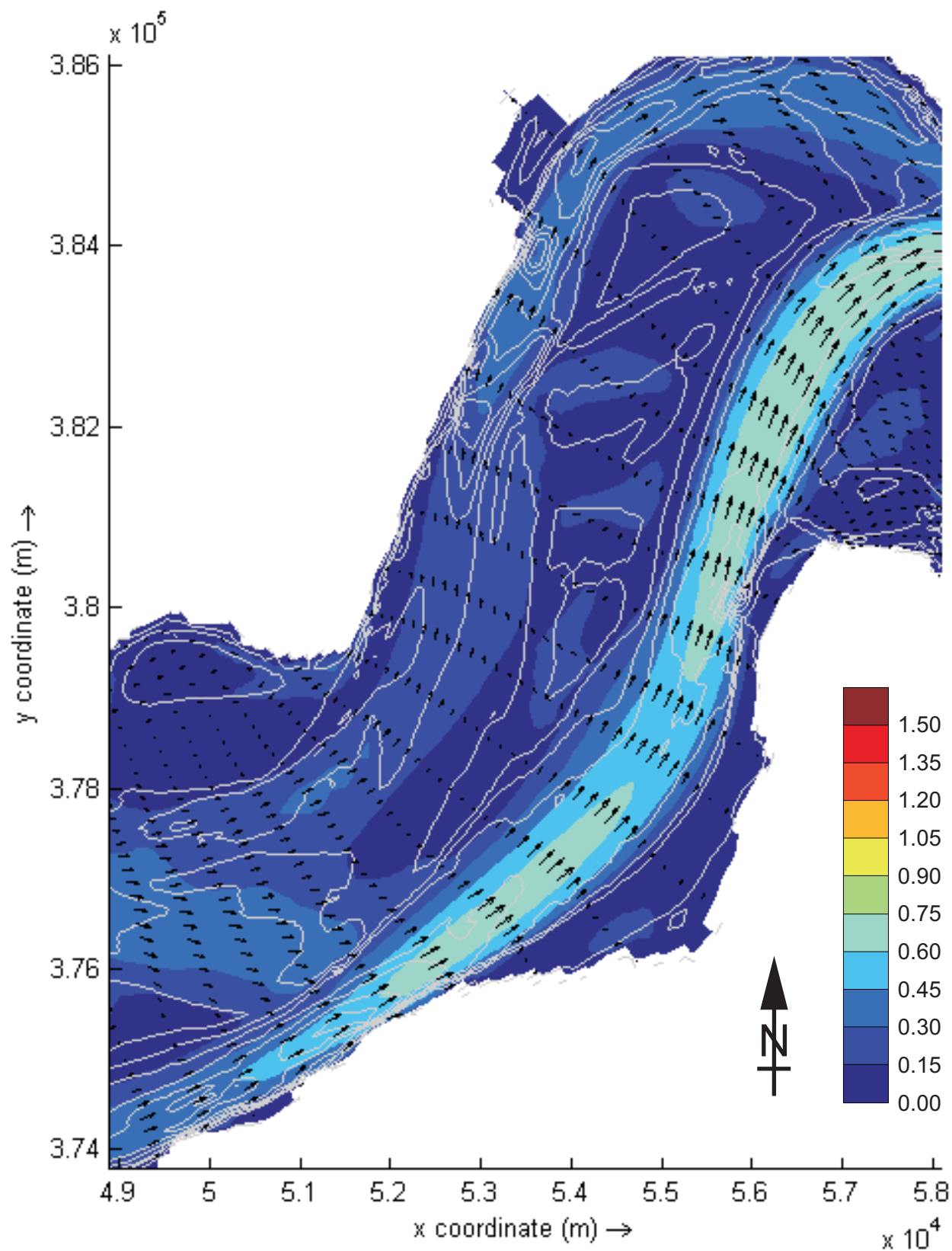
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C43



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 01u30 - 25 september 2007

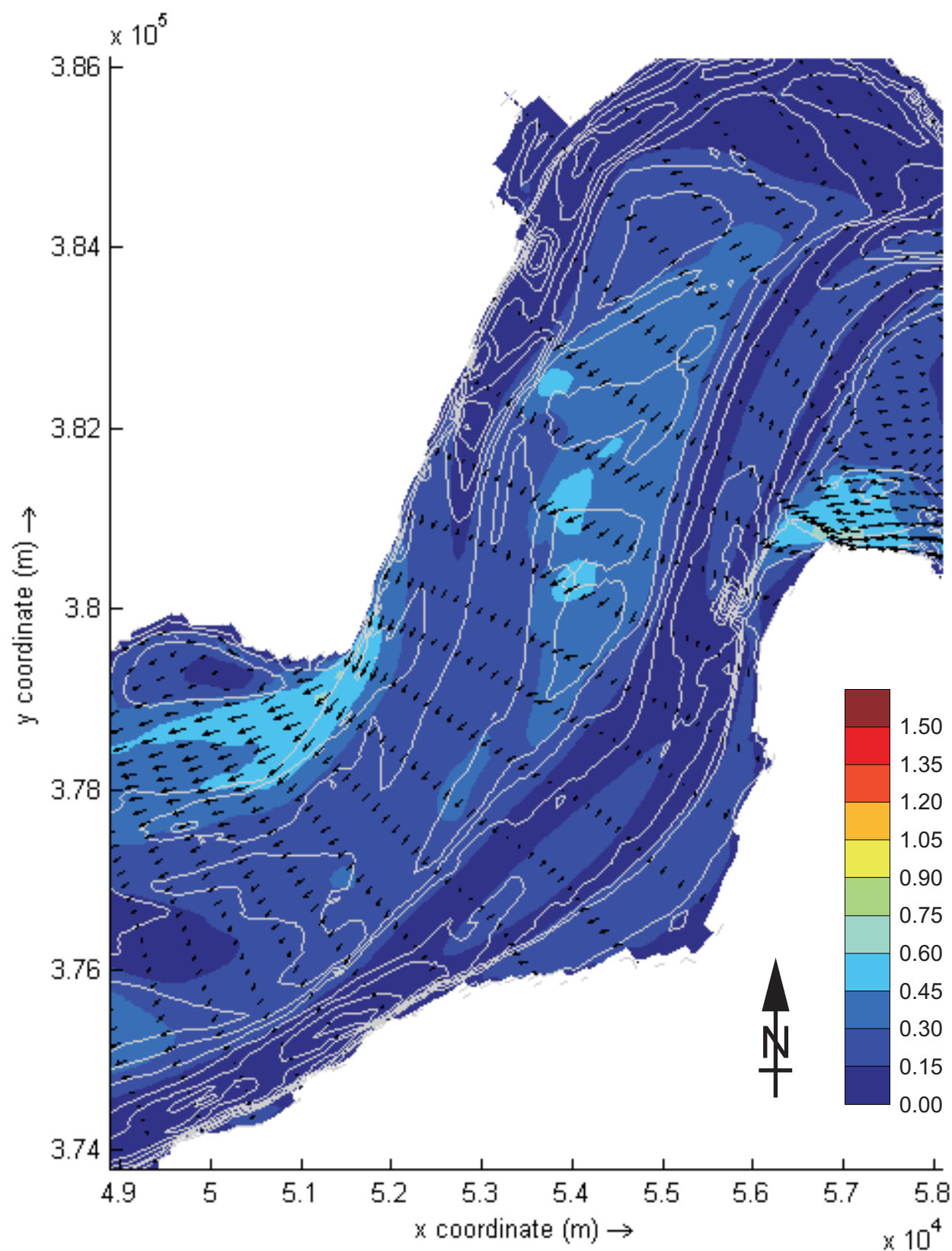
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C44



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 02u00 - 25 september 2007

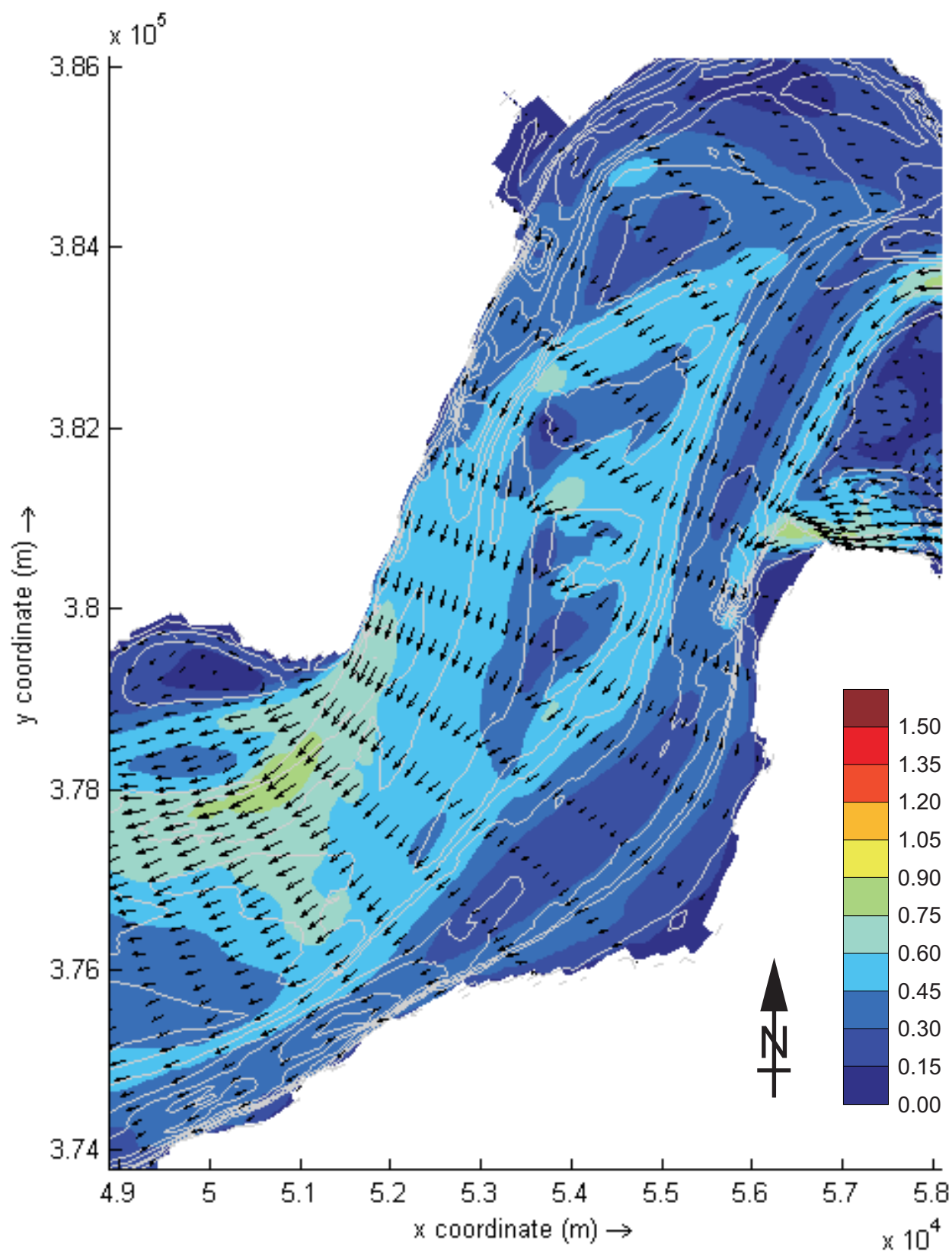
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C45



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
 Gemiddeld getij - 02u30 - 25 september 2007

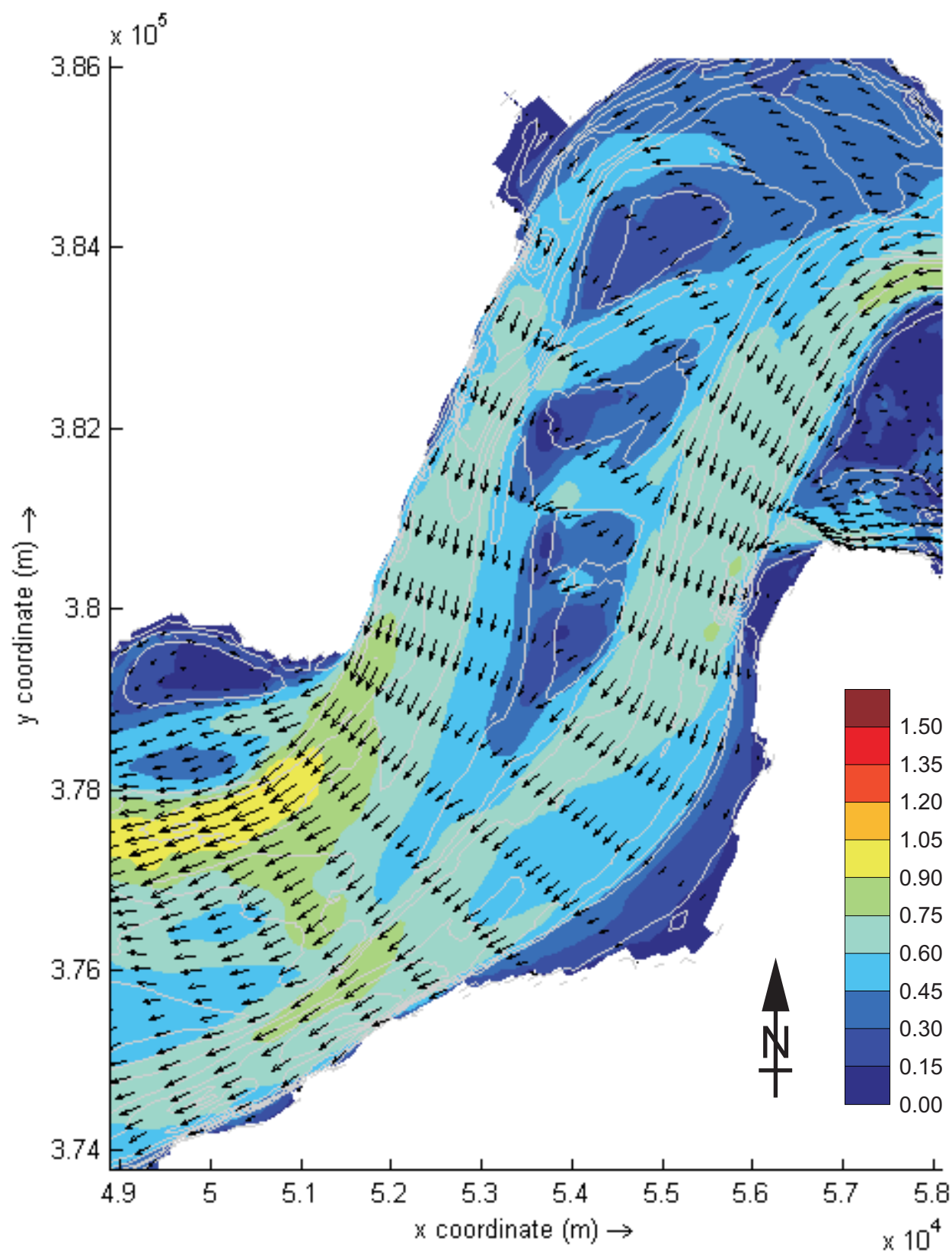
kleurschaal :
 snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C46



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 03u00 - 25 september 2007

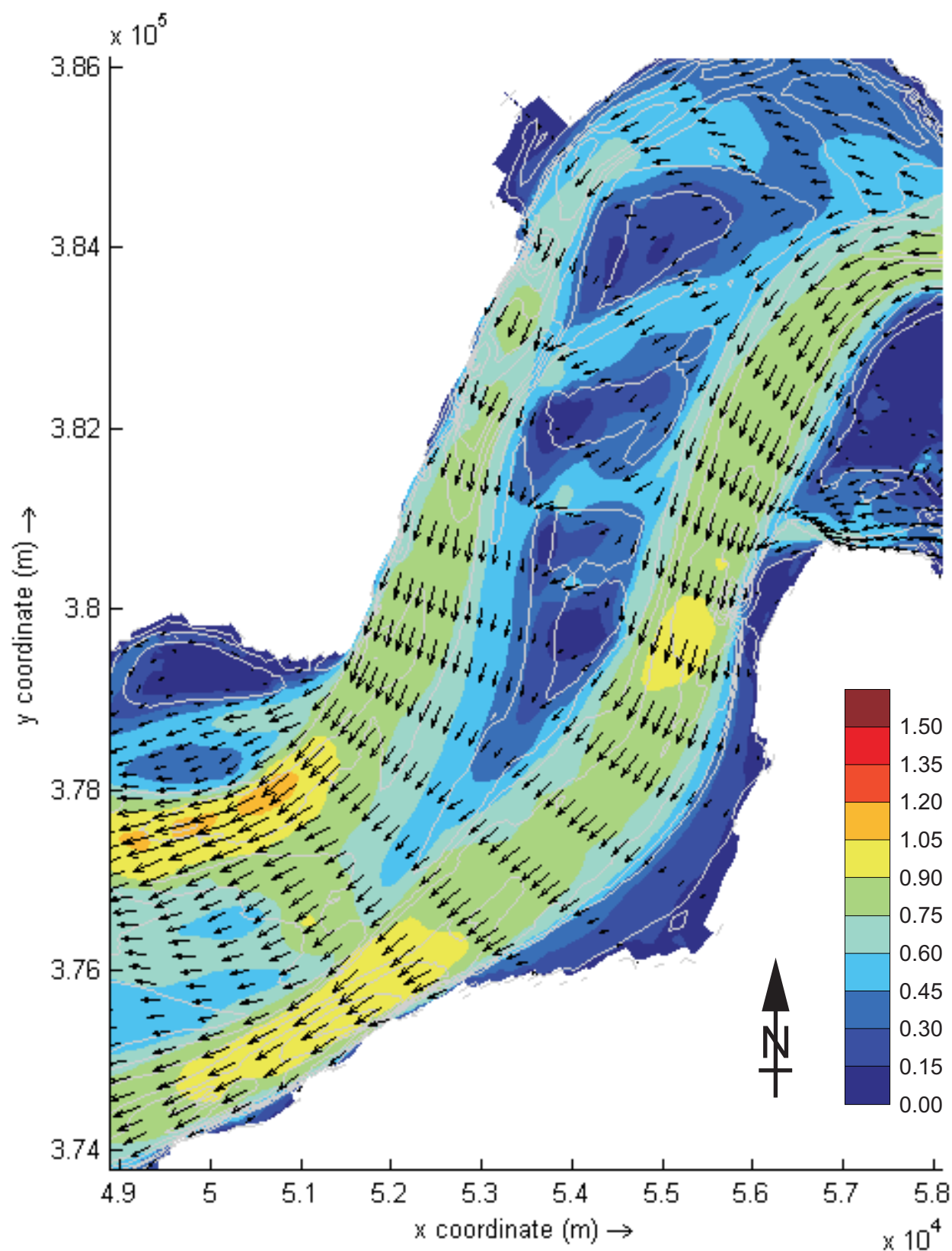
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C47



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 03u30 - 25 september 2007

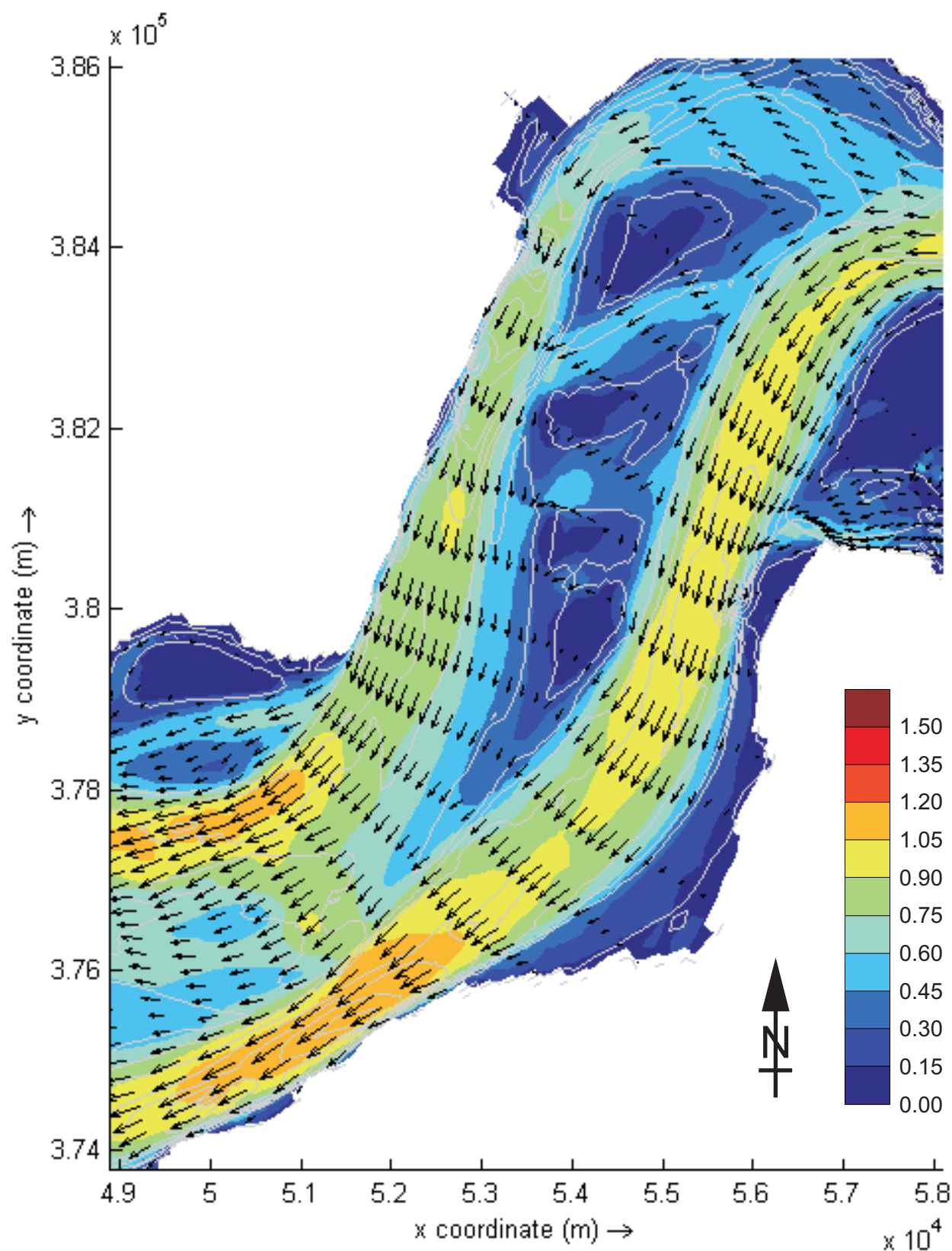
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C48



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 04u00 - 25 september 2007

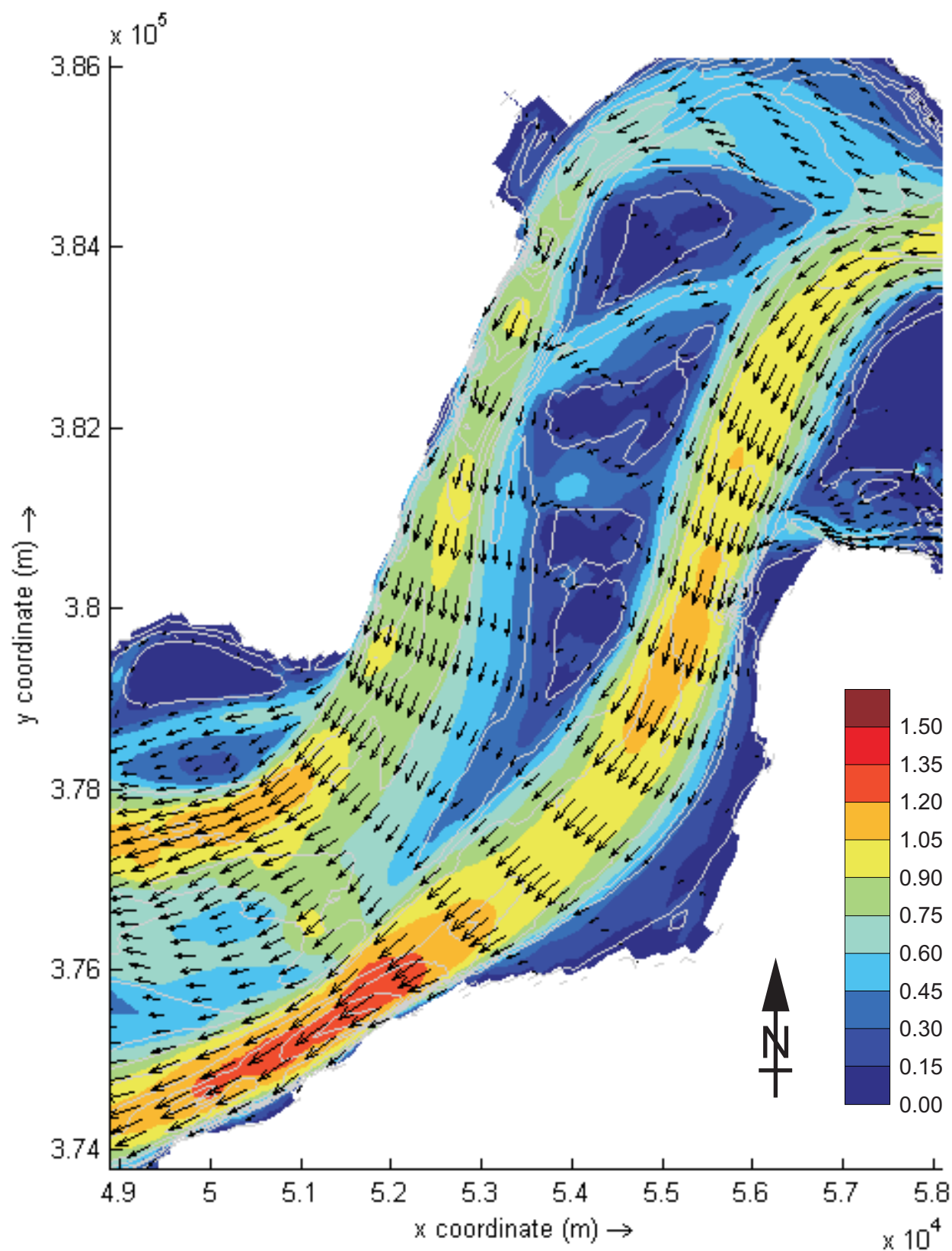
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C49



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 04u30 - 25 september 2007

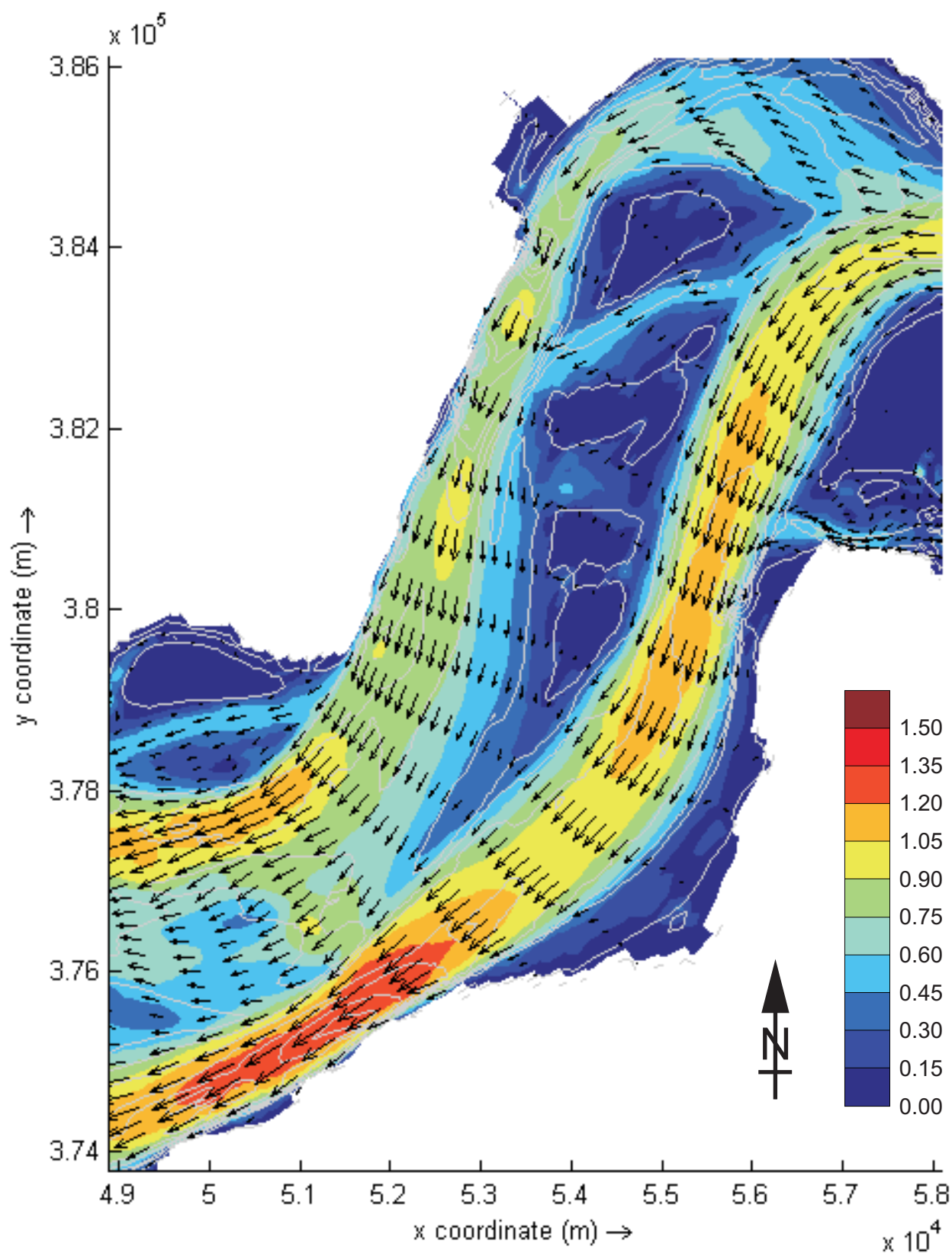
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C50



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 05u00 - 25 september 2007

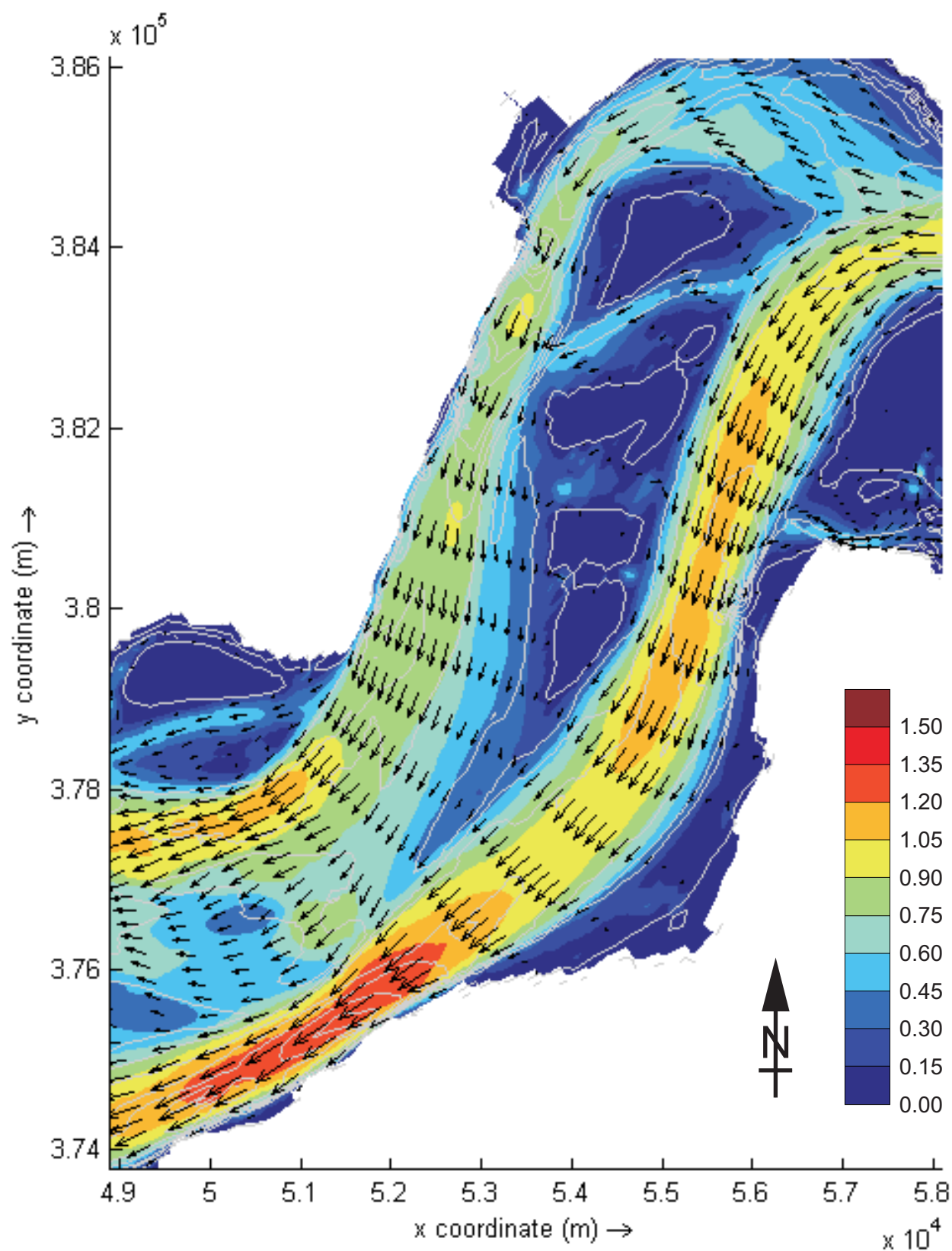
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C51



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 05u30 - 25 september 2007

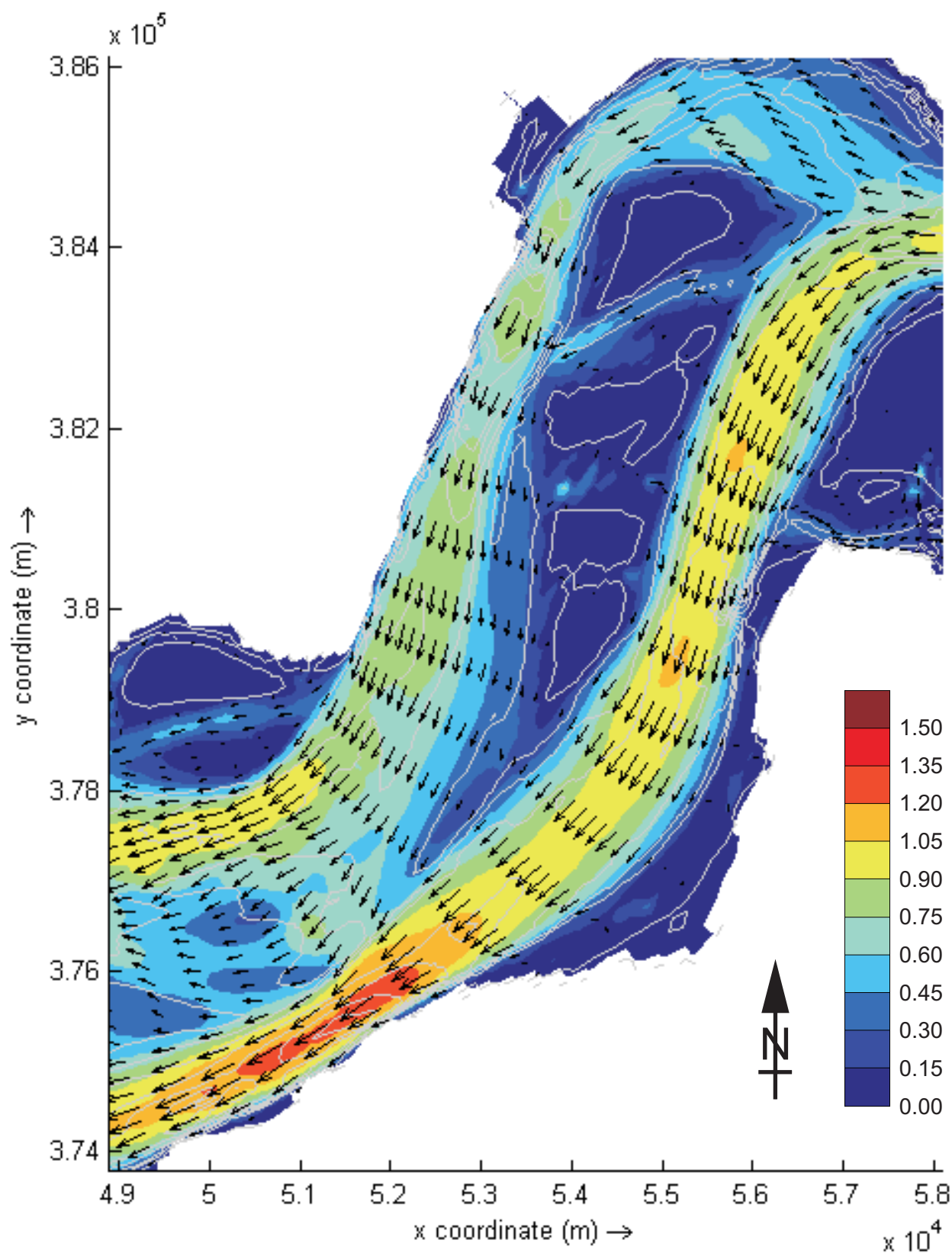
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C52



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 06u00 - 25 september 2007

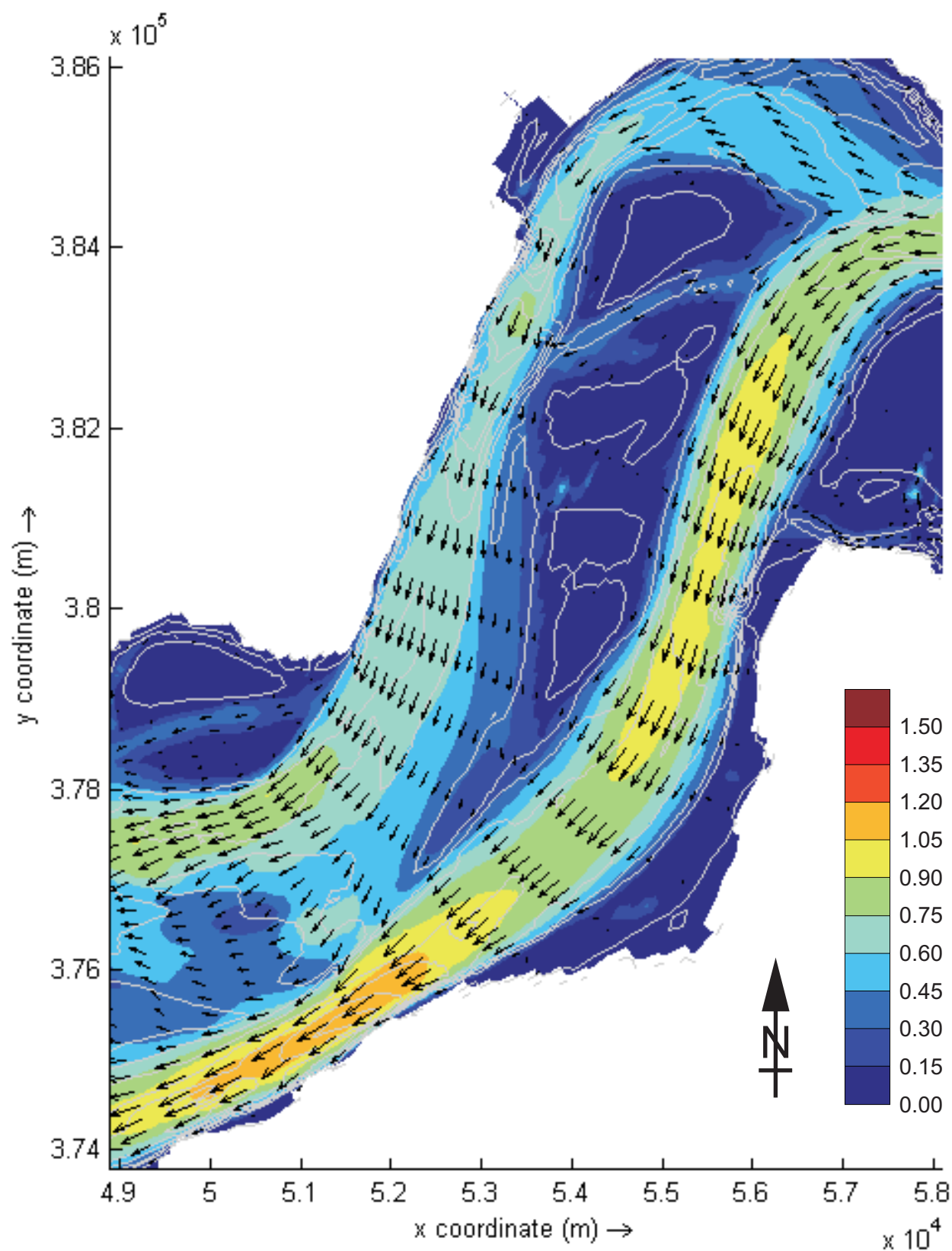
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C53



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 06u30 - 25 september 2007

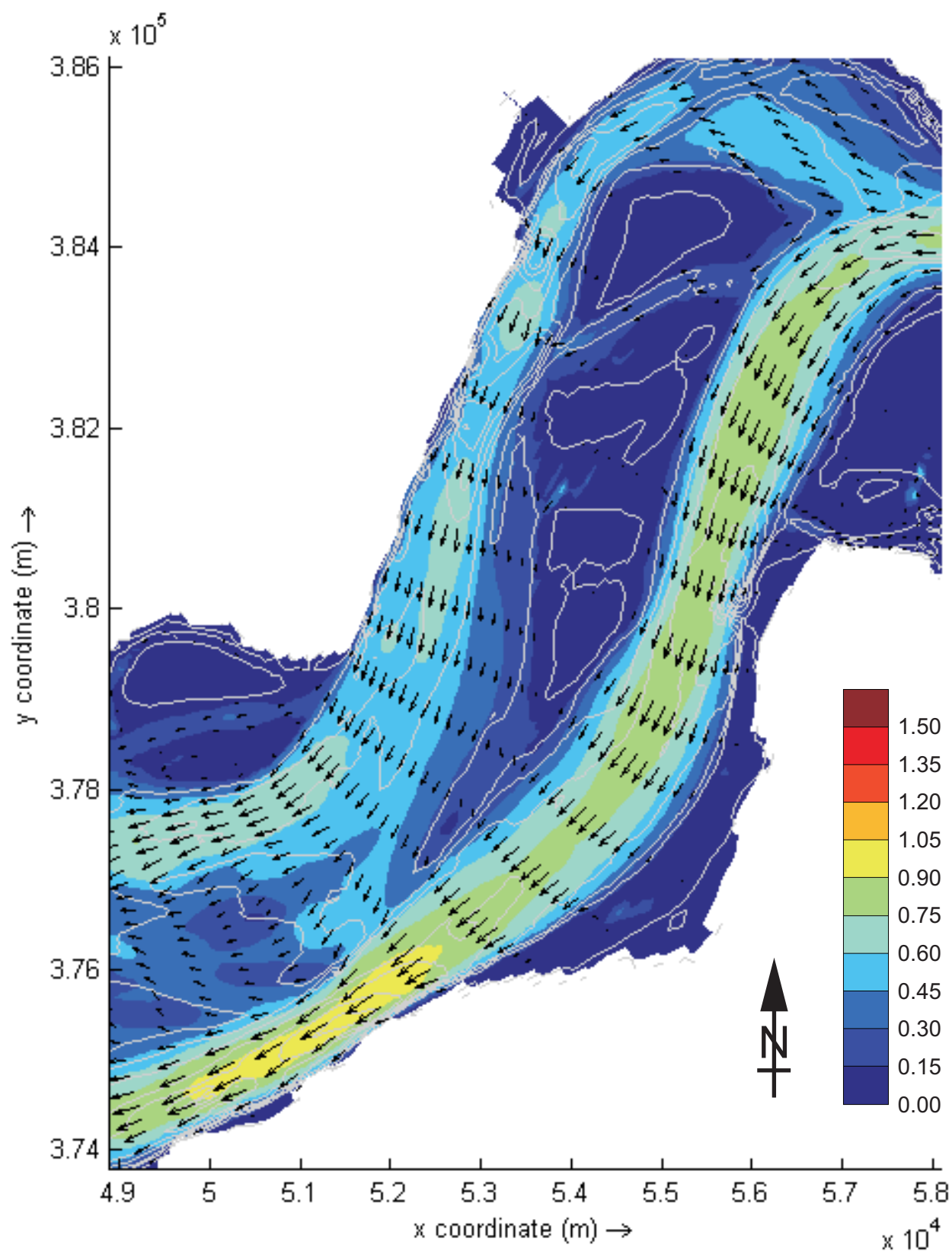
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C54



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 07u00 - 25 september 2007

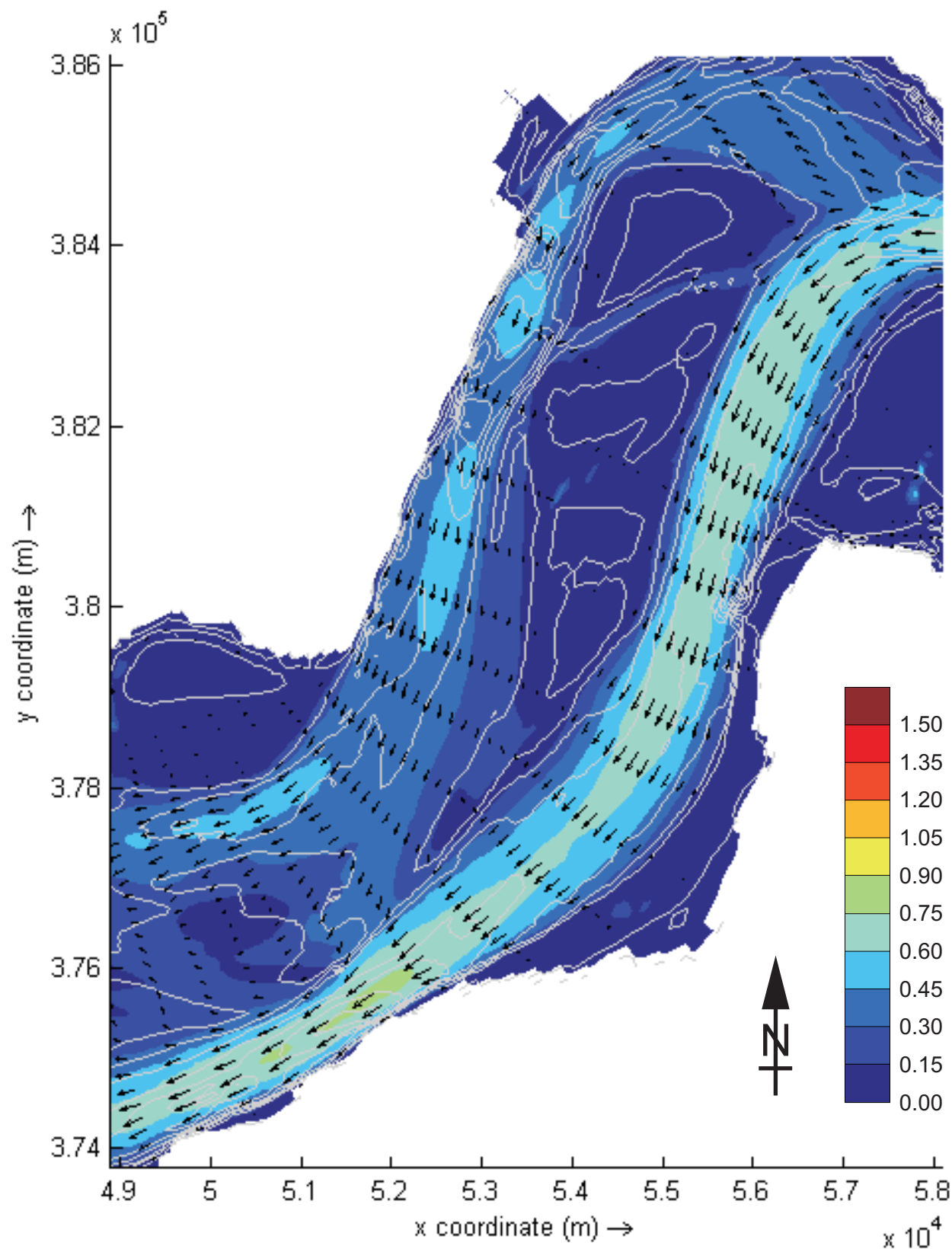
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C55



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 07u30 - 25 september 2007

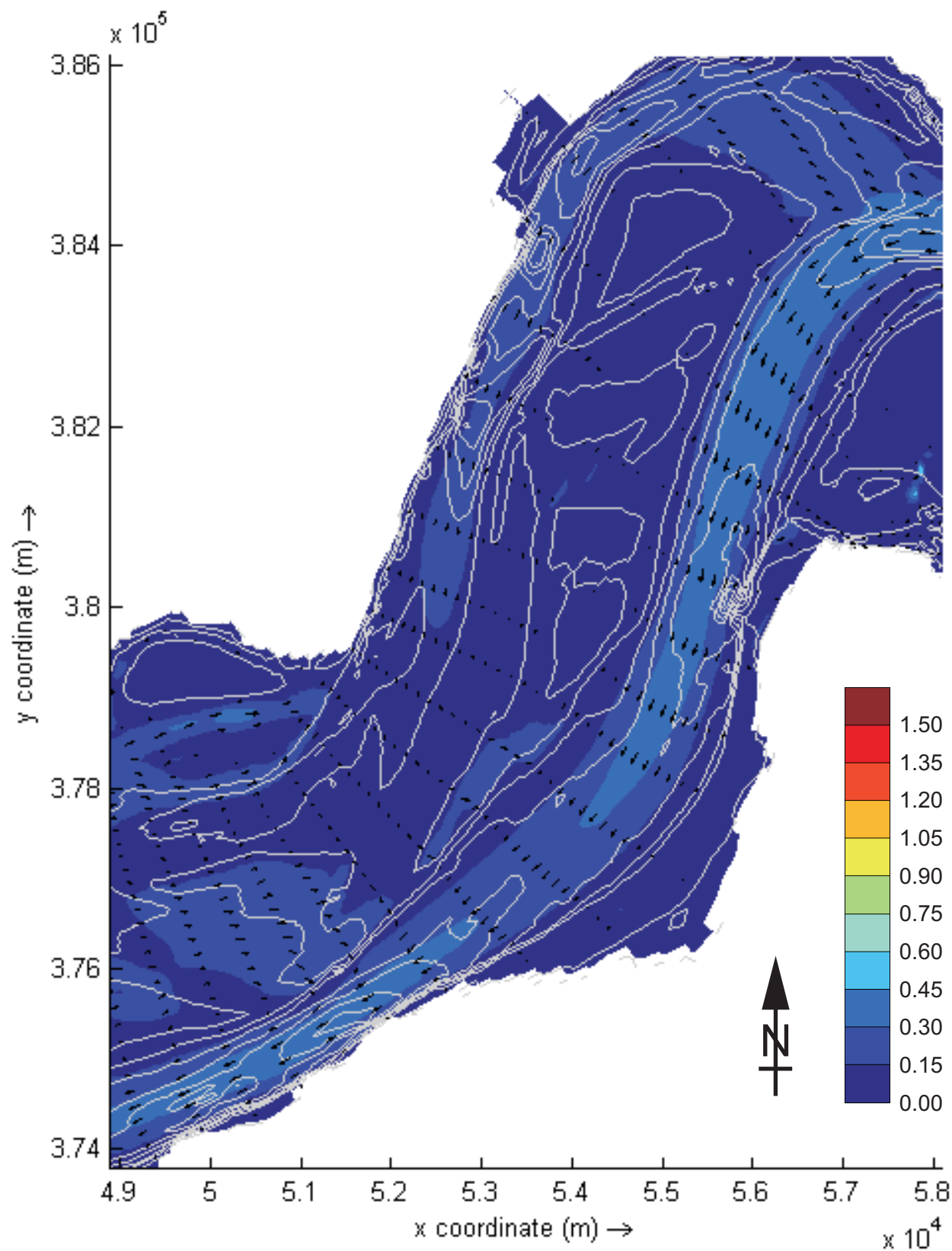
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C56



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 08u00 - 25 september 2007

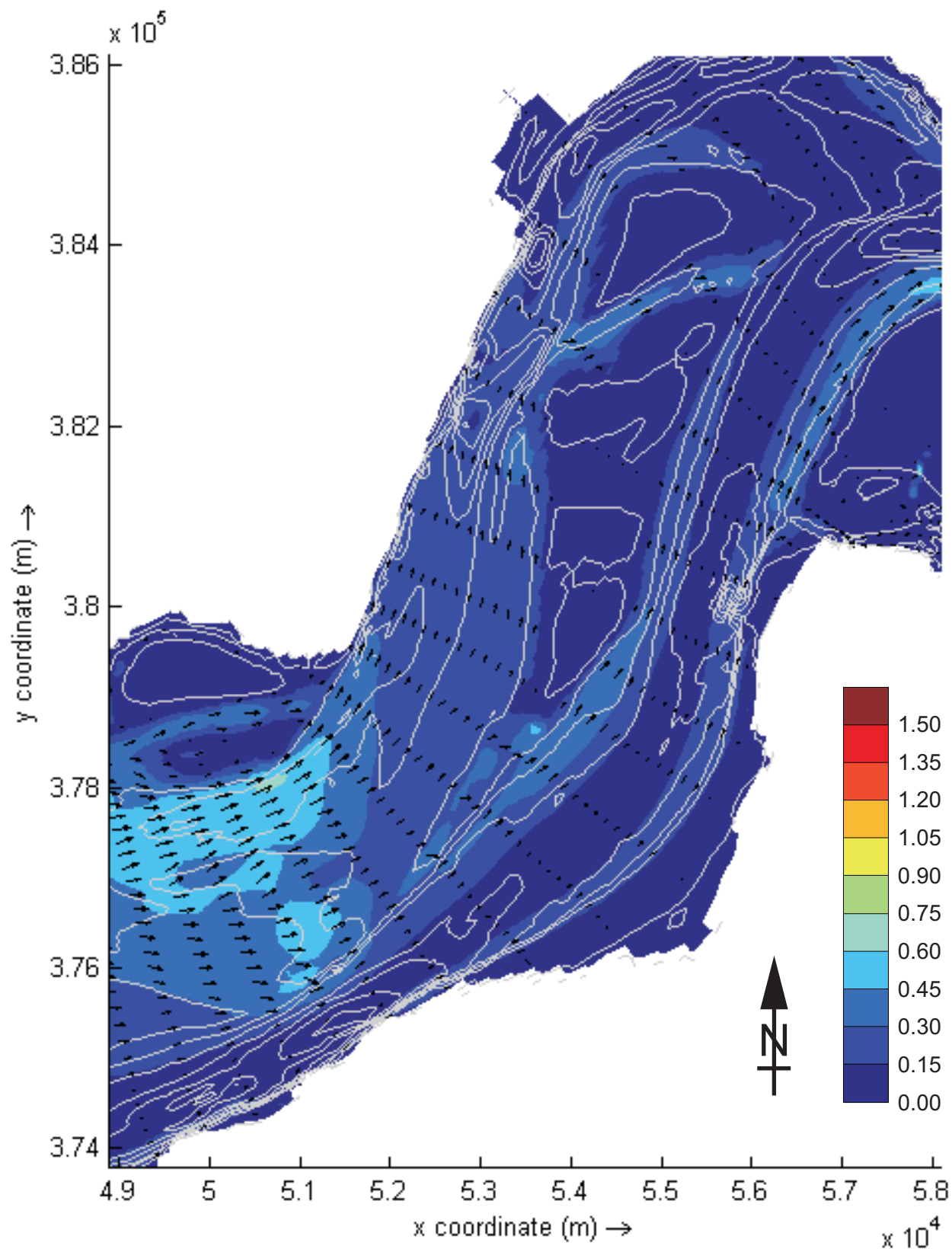
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C57



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Gemiddeld getij - 08u30 - 25 september 2007

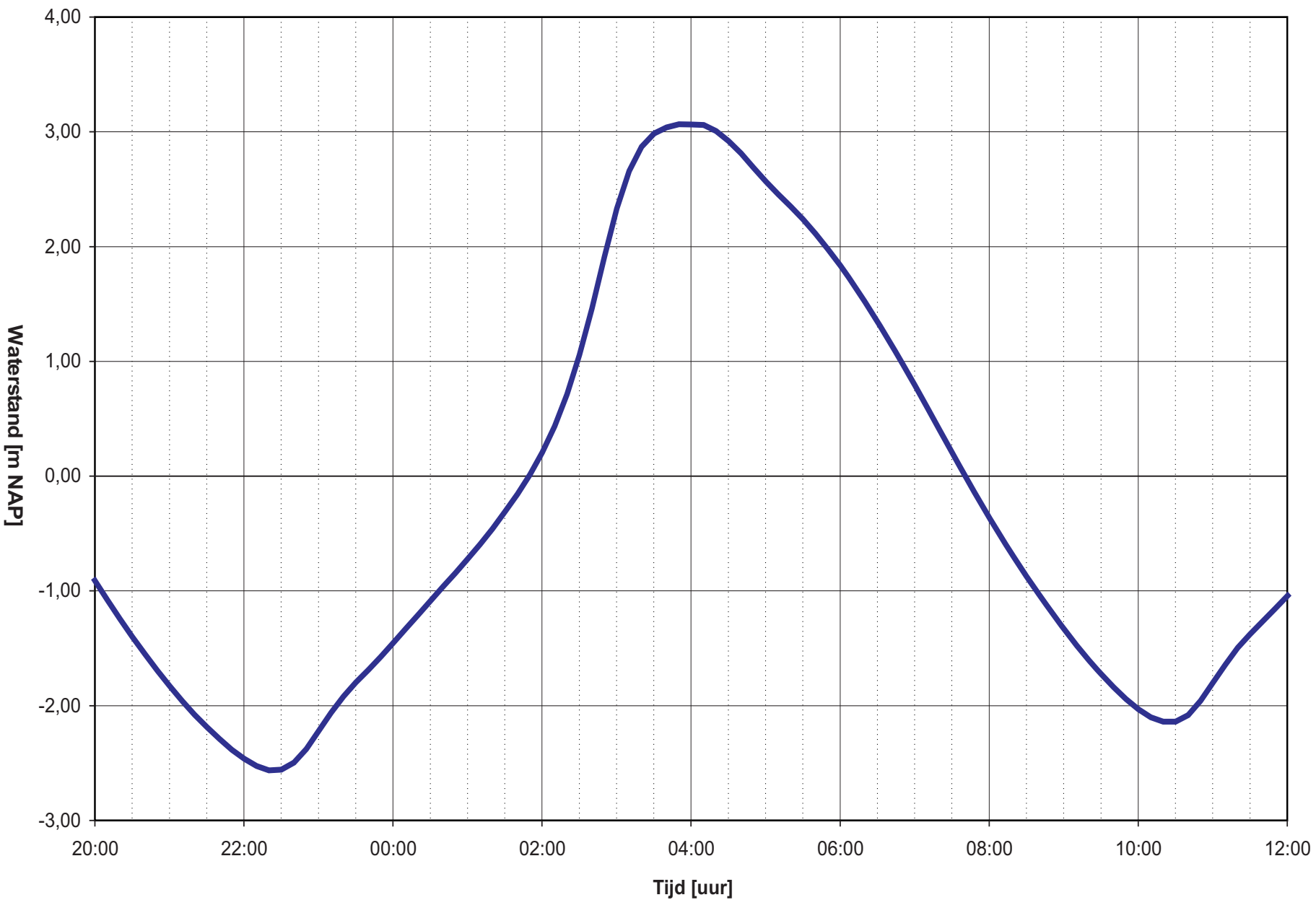
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

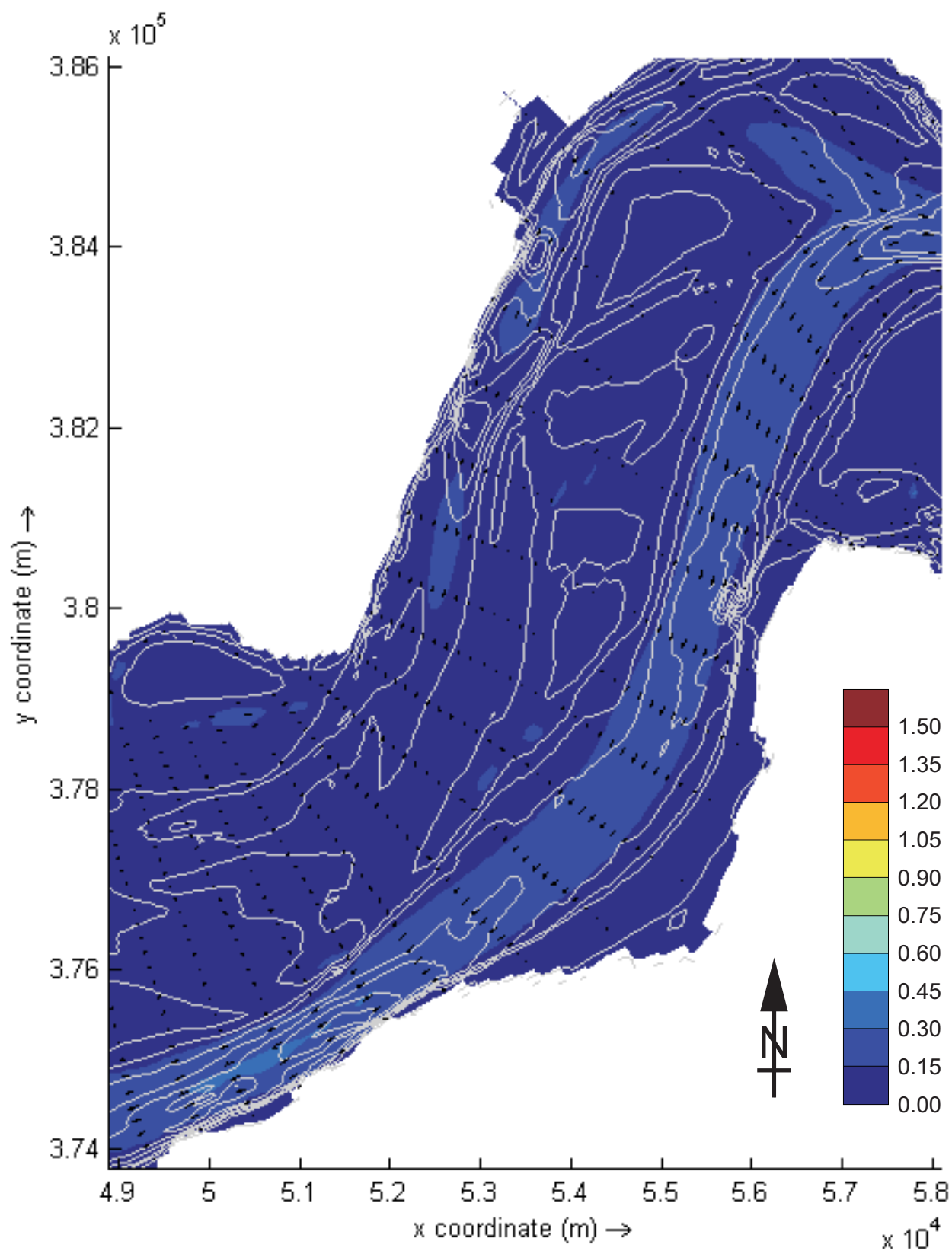
Figuur C58



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C59



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 22u30 - 28 september 2007

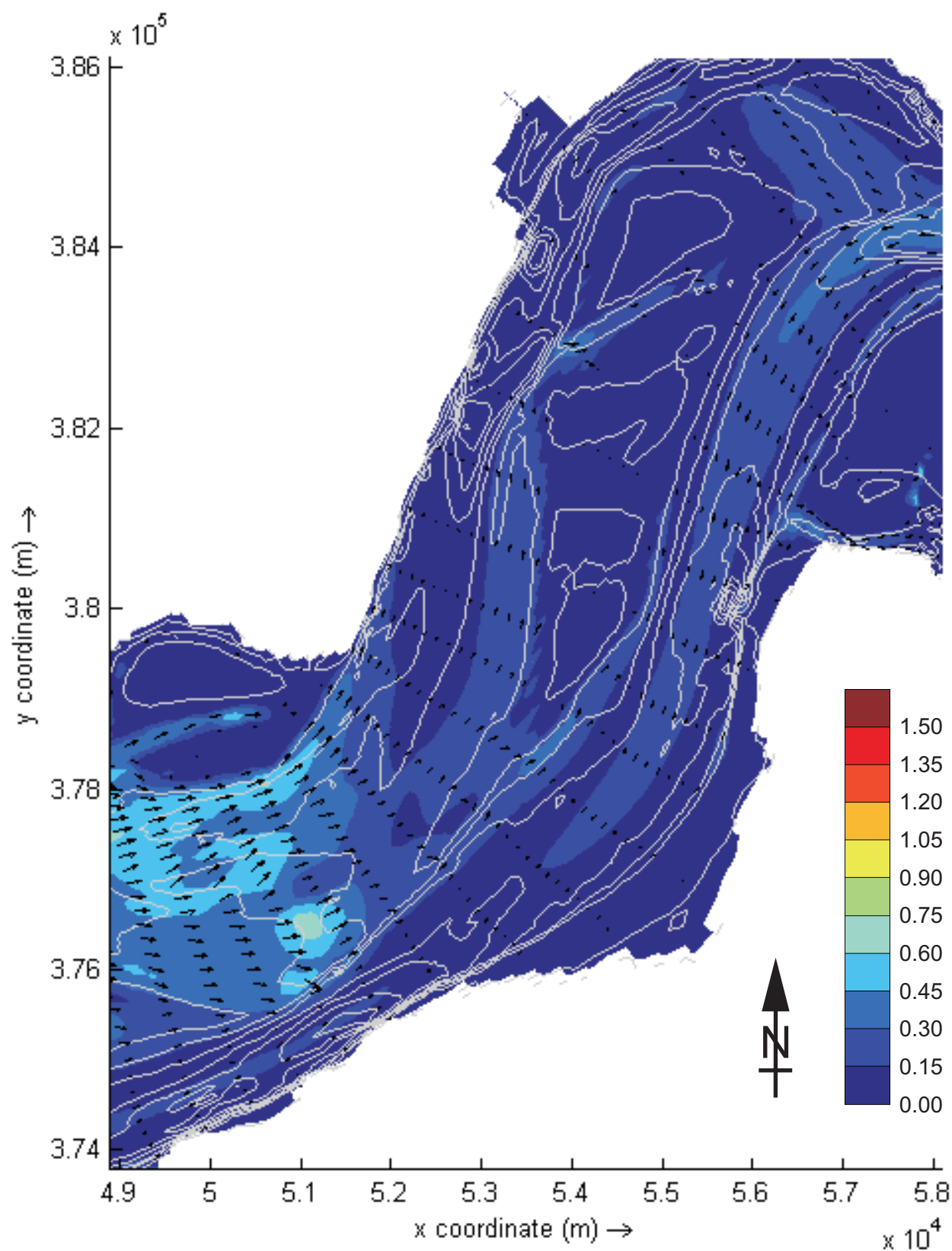
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C60



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 23u00 - 28 september 2007

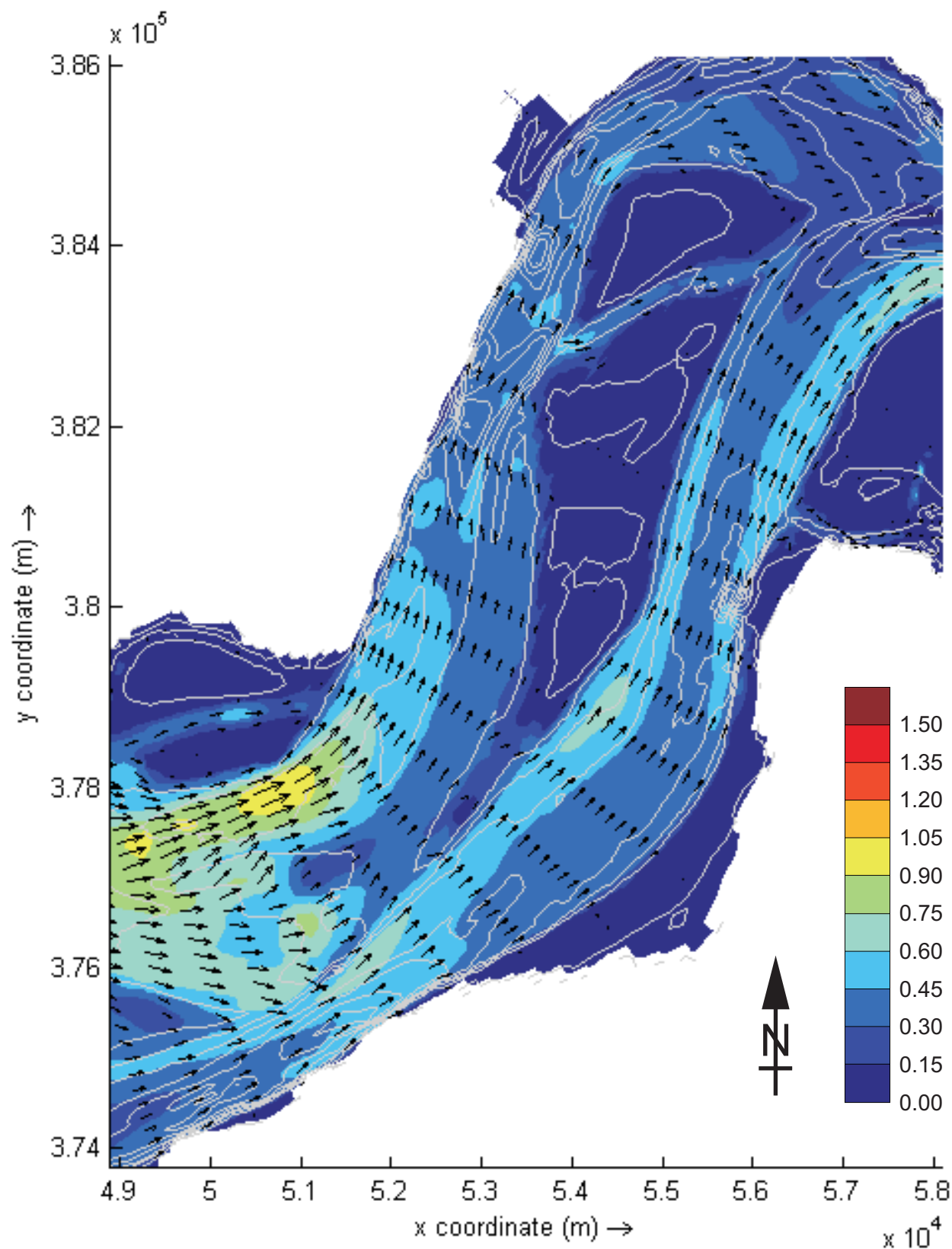
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C61



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 23u30 - 28 september 2007

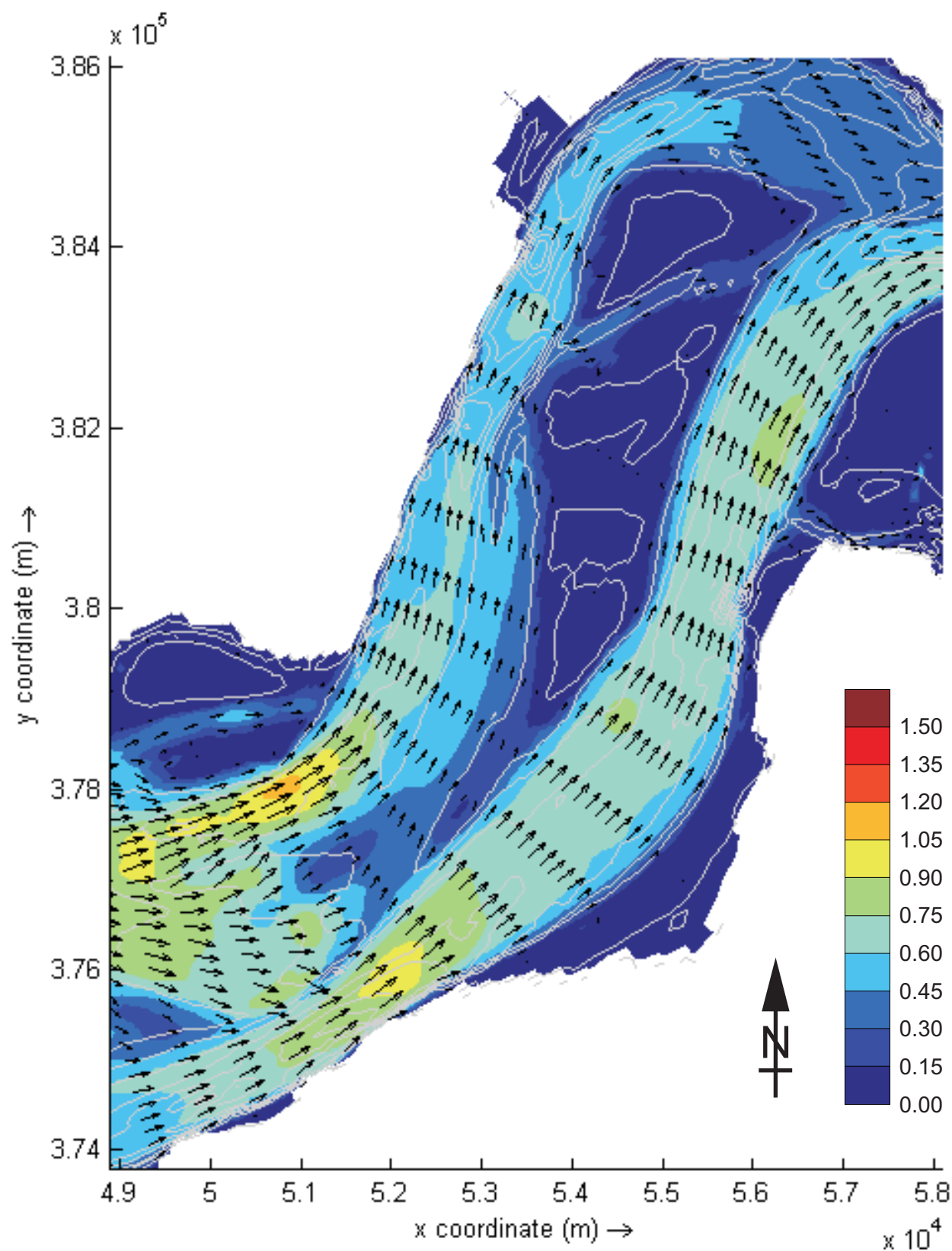
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C62



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 00u00 - 29 september 2007

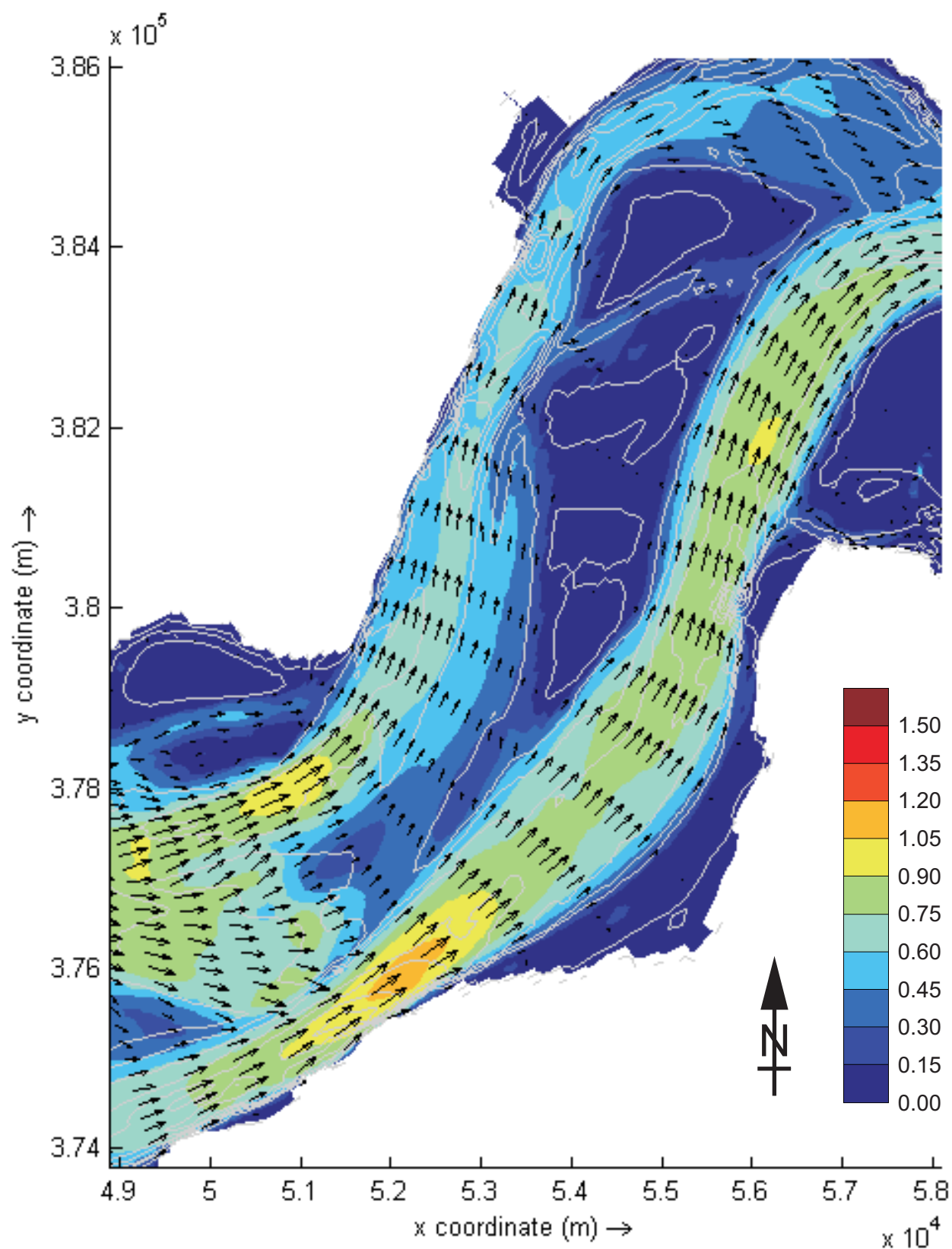
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C63



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 00u30 - 29 september 2007

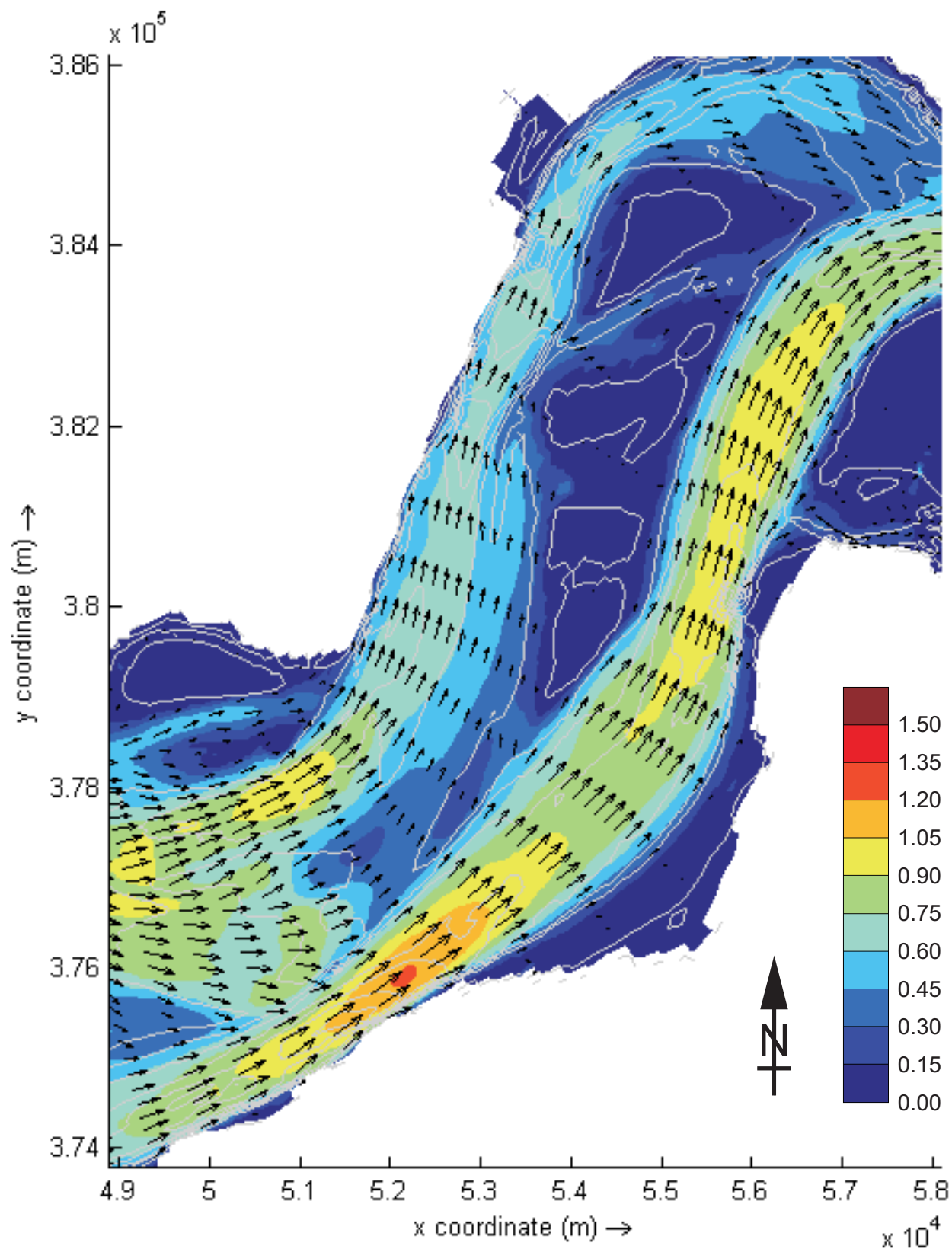
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C64



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 01u00 - 29 september 2007

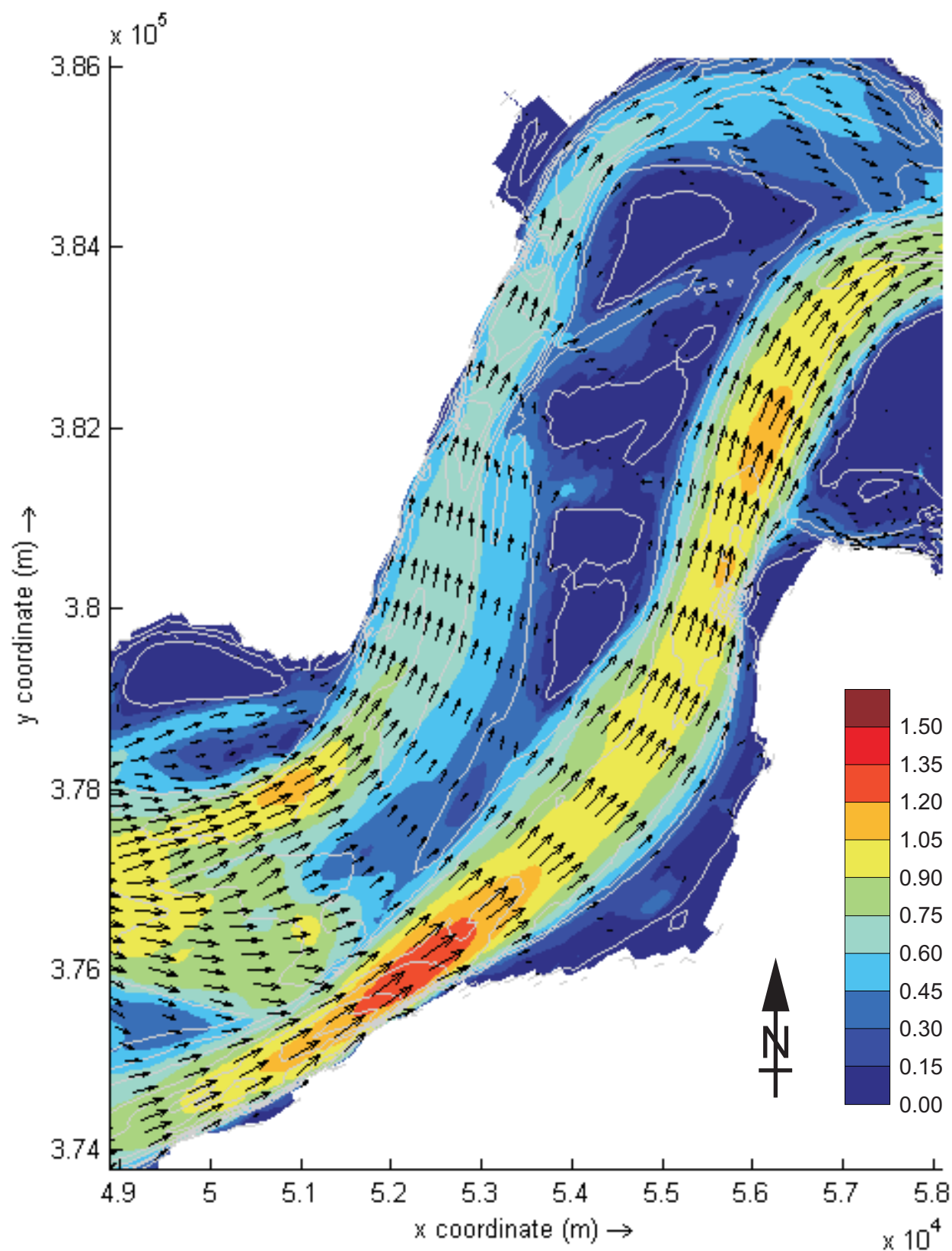
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C65



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 01u30 - 29 september 2007

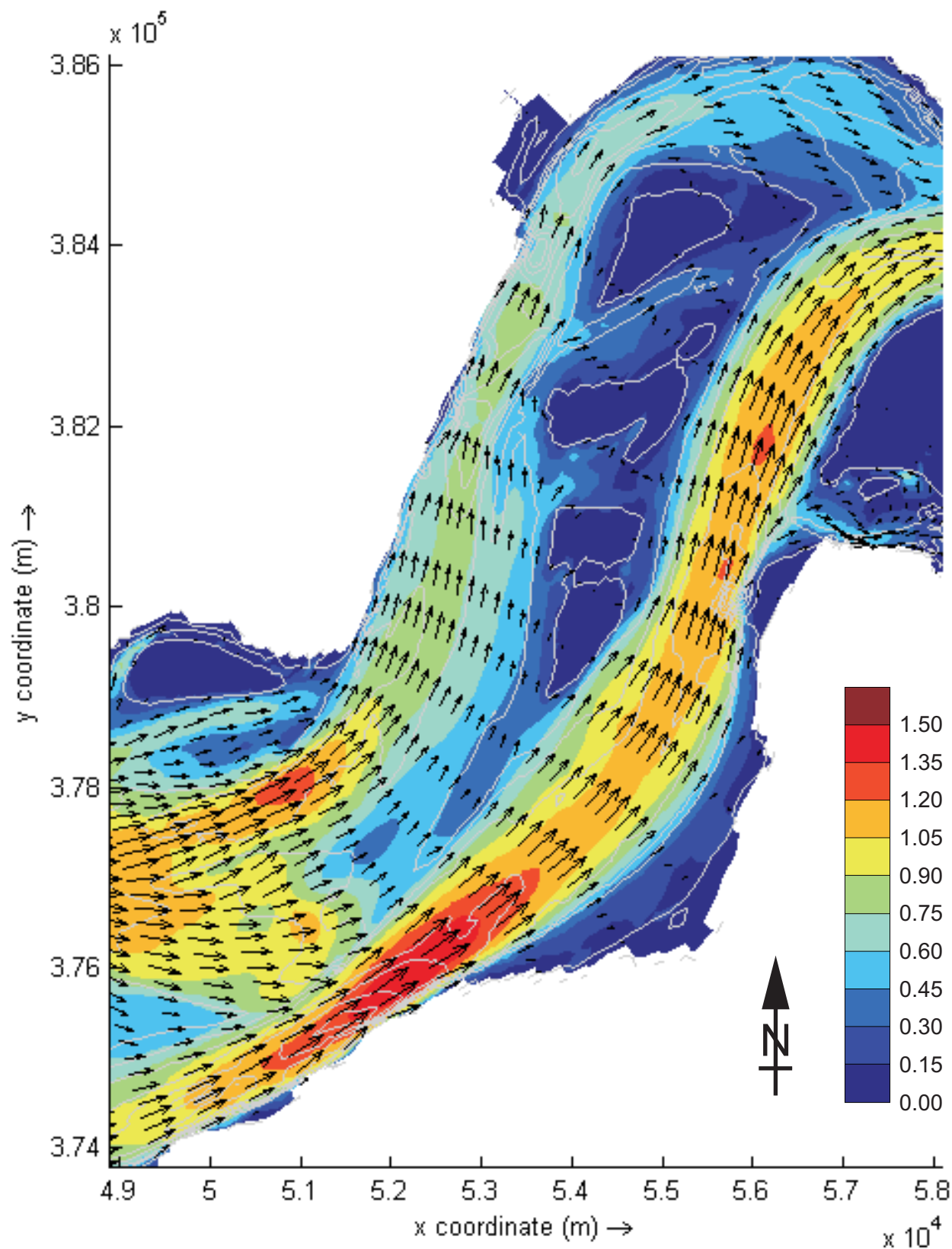
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C66



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 02u00 - 29 september 2007

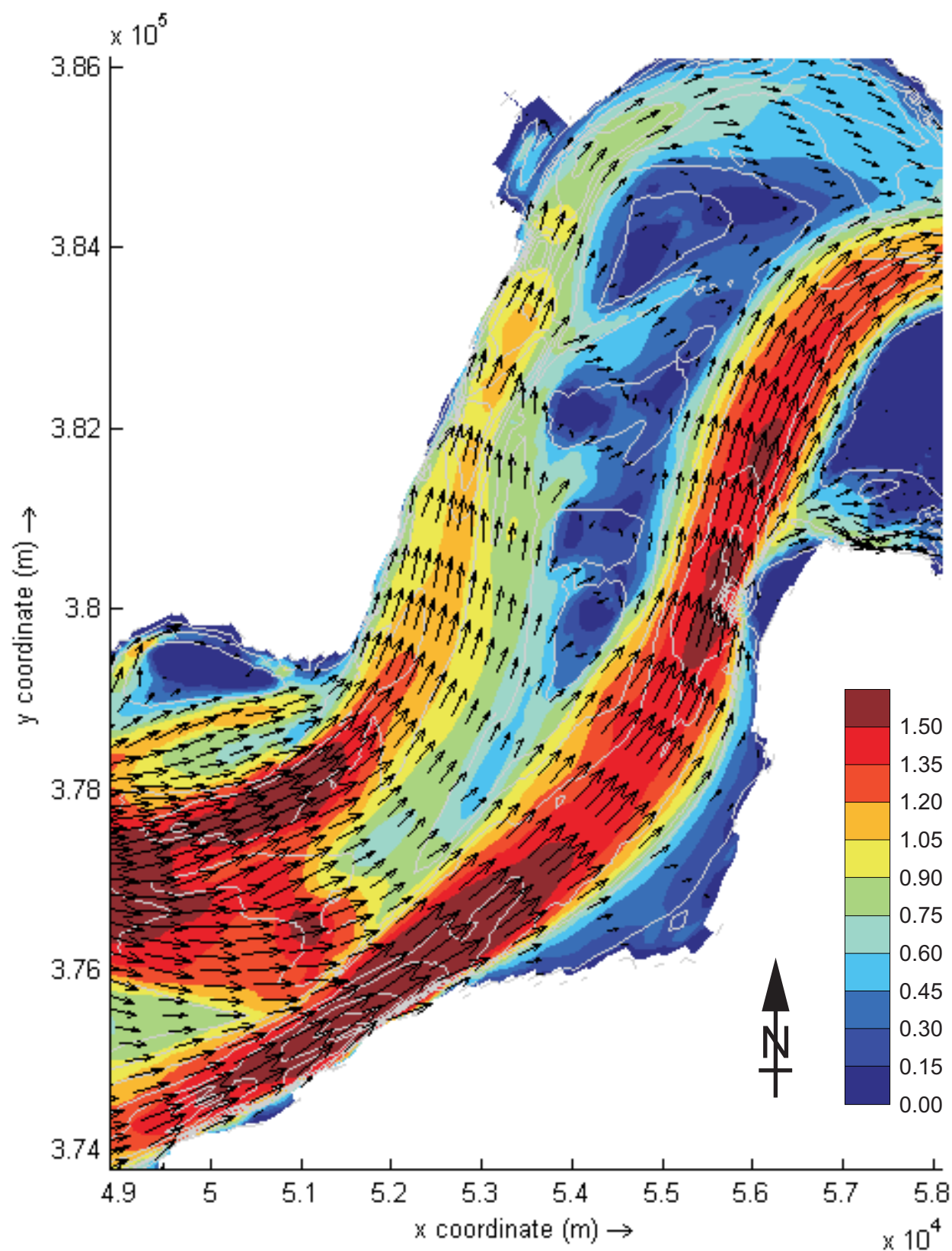
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C67



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 02u30 - 29 september 2007

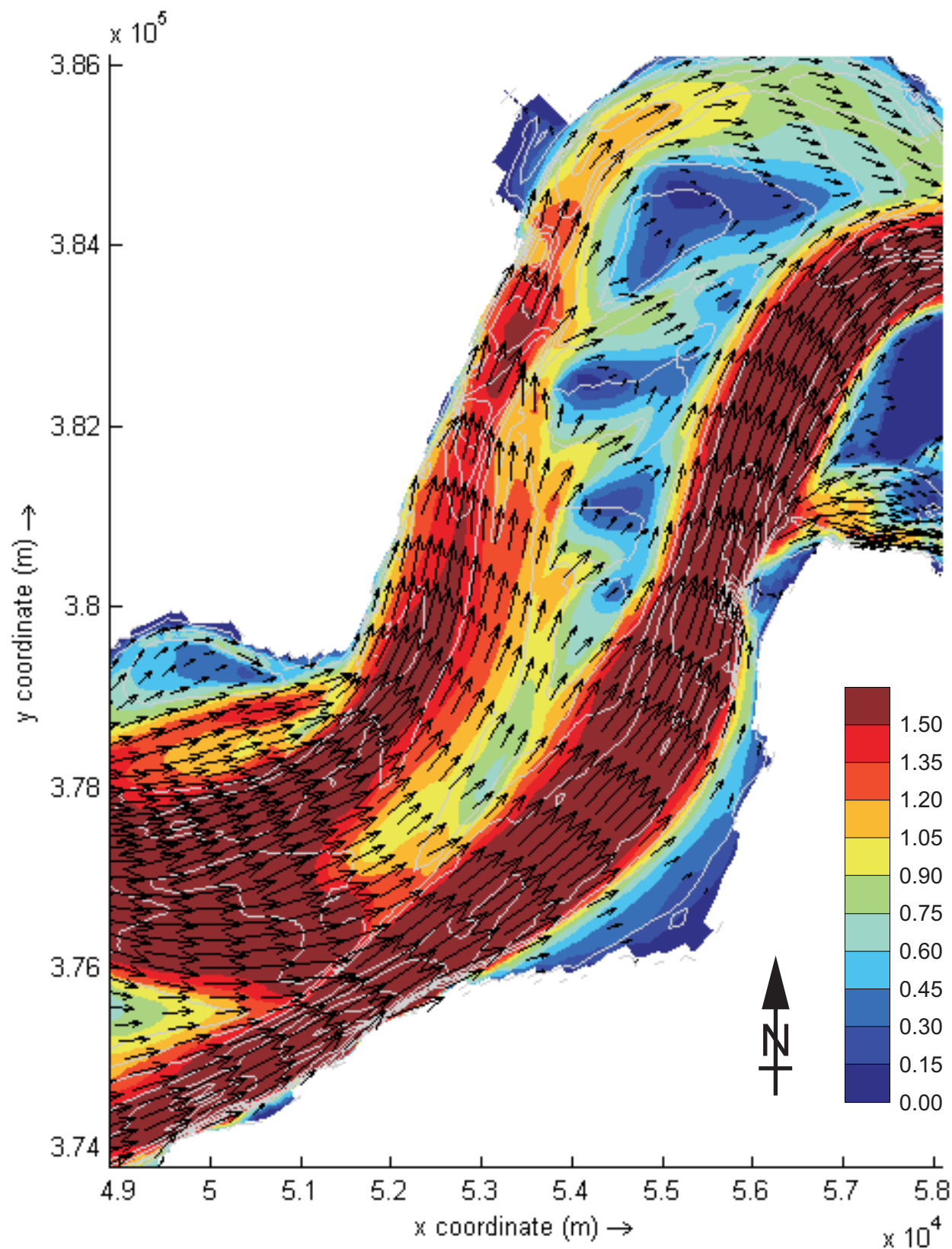
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C68



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 03u00 - 29 september 2007

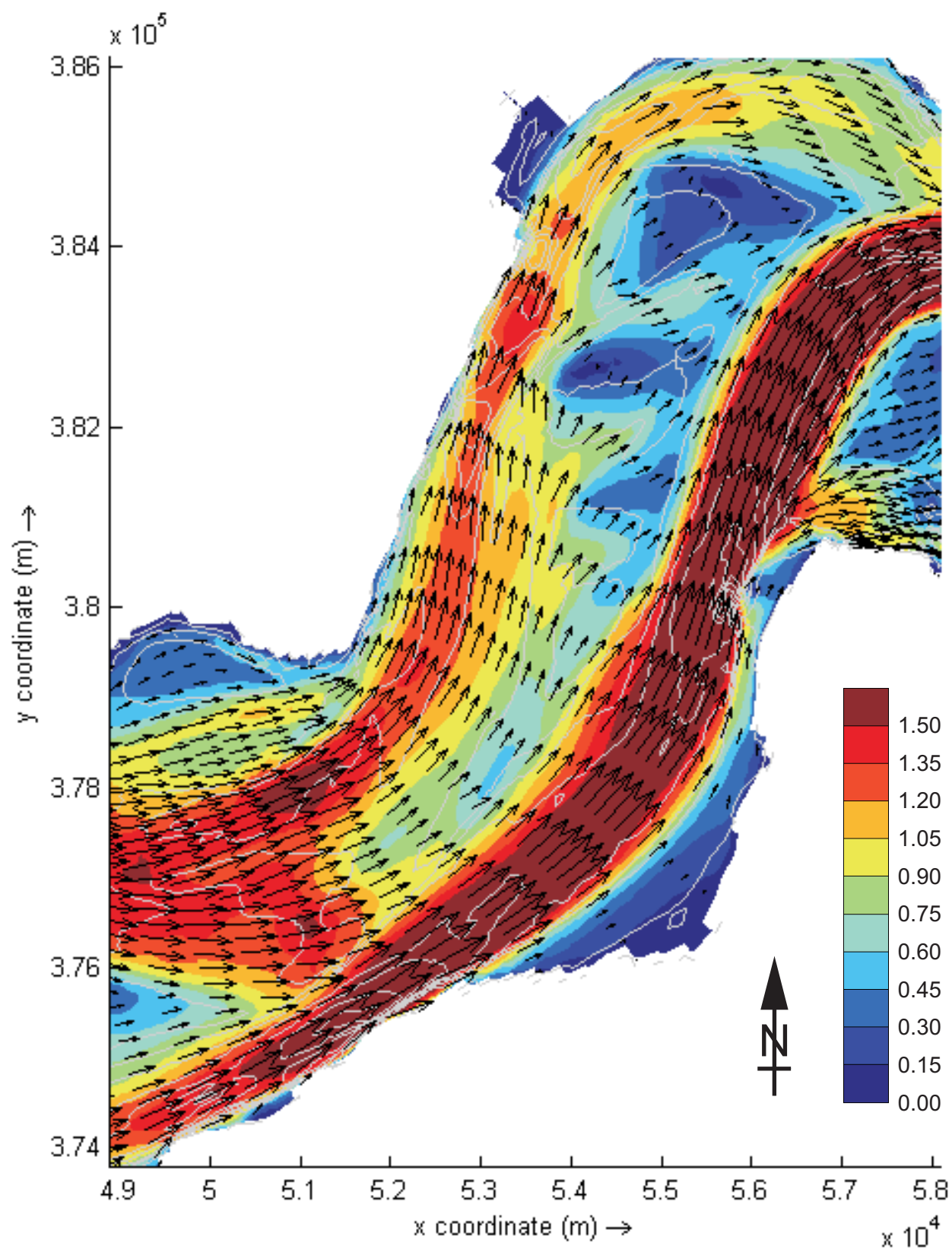
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C69



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 03u30 - 29 september 2007

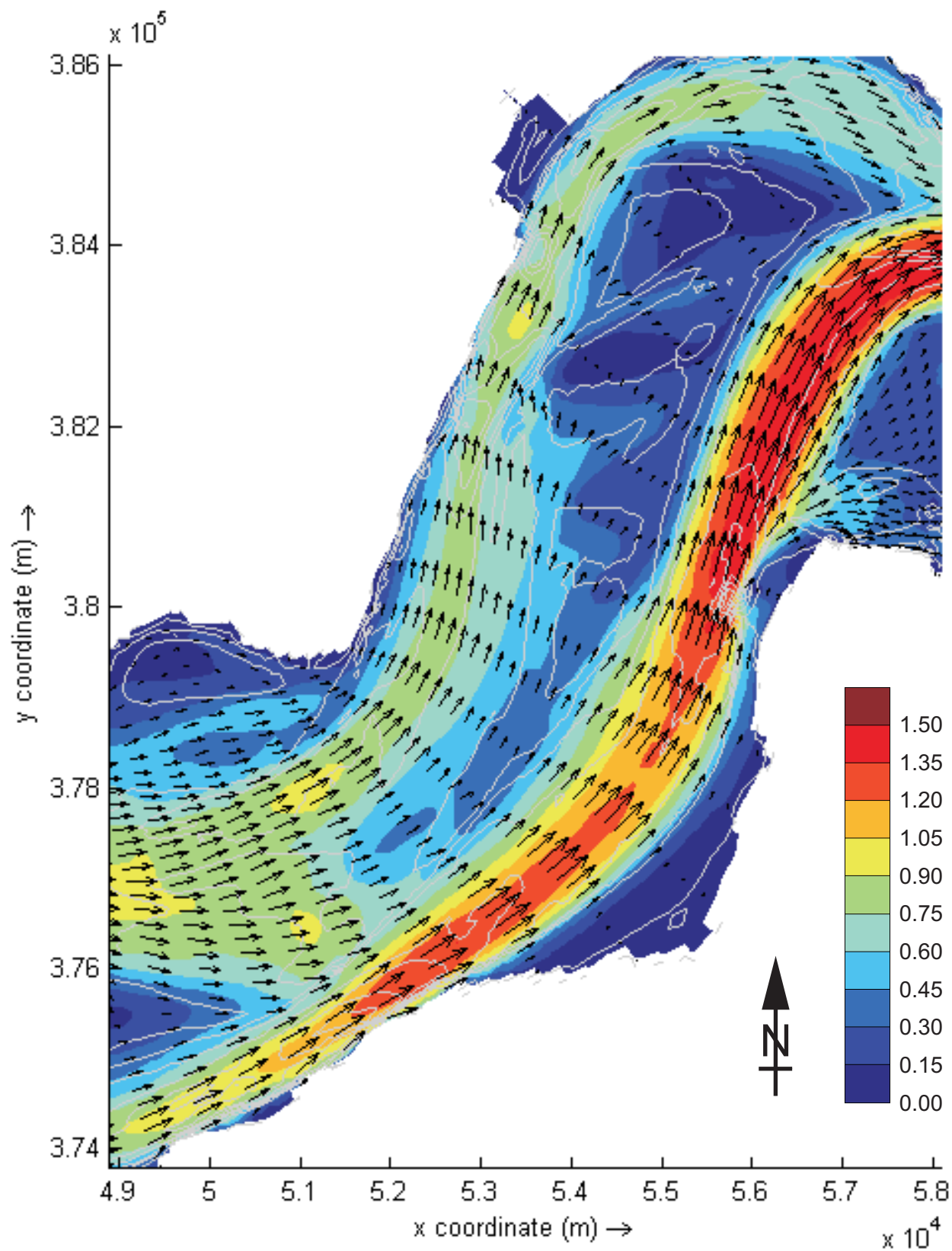
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C70



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 04u00 - 29 september 2007

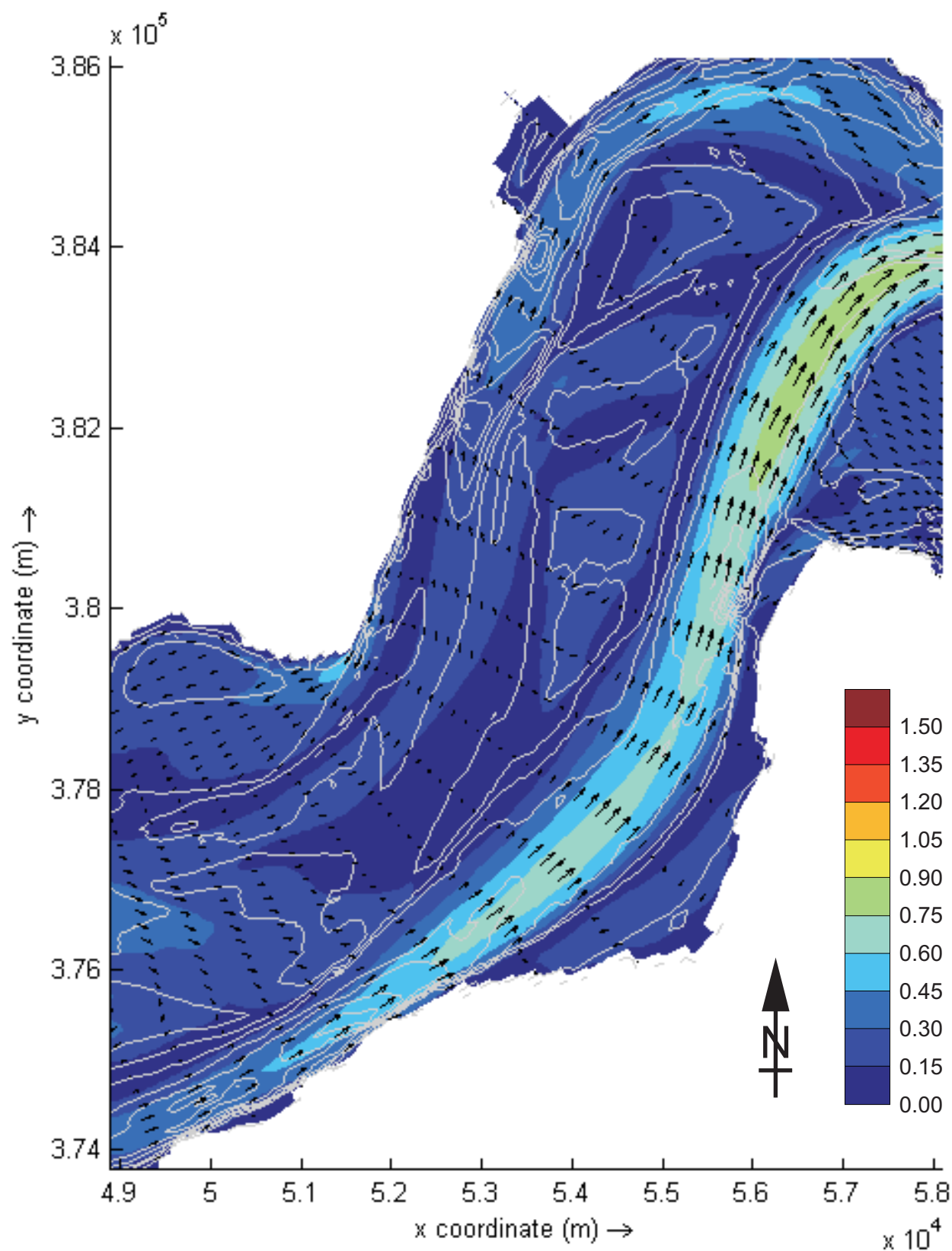
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C71



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 04u30 - 29 september 2007

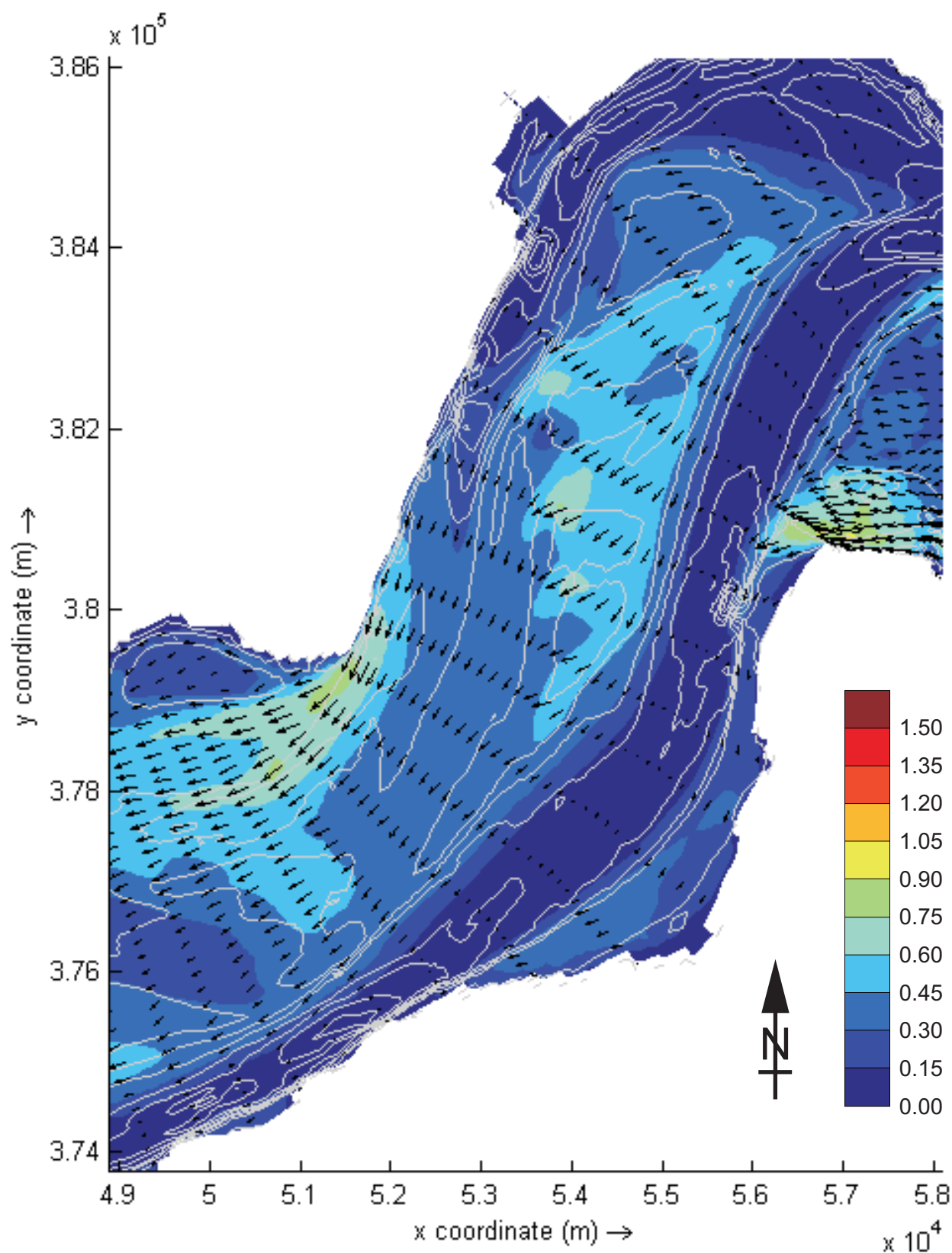
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C72



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 05u00 - 29 september 2007

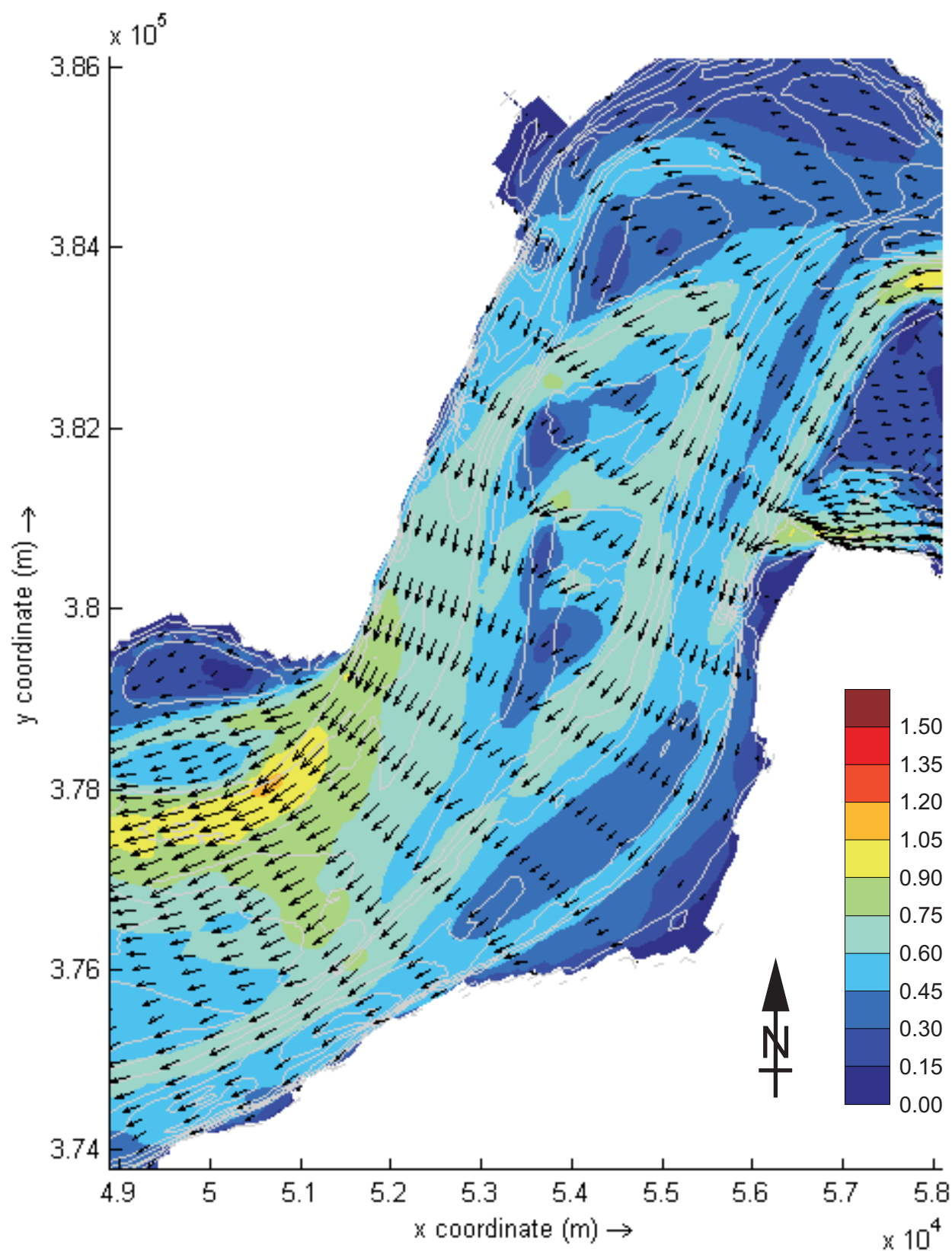
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C73



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 05u30 - 29 september 2007

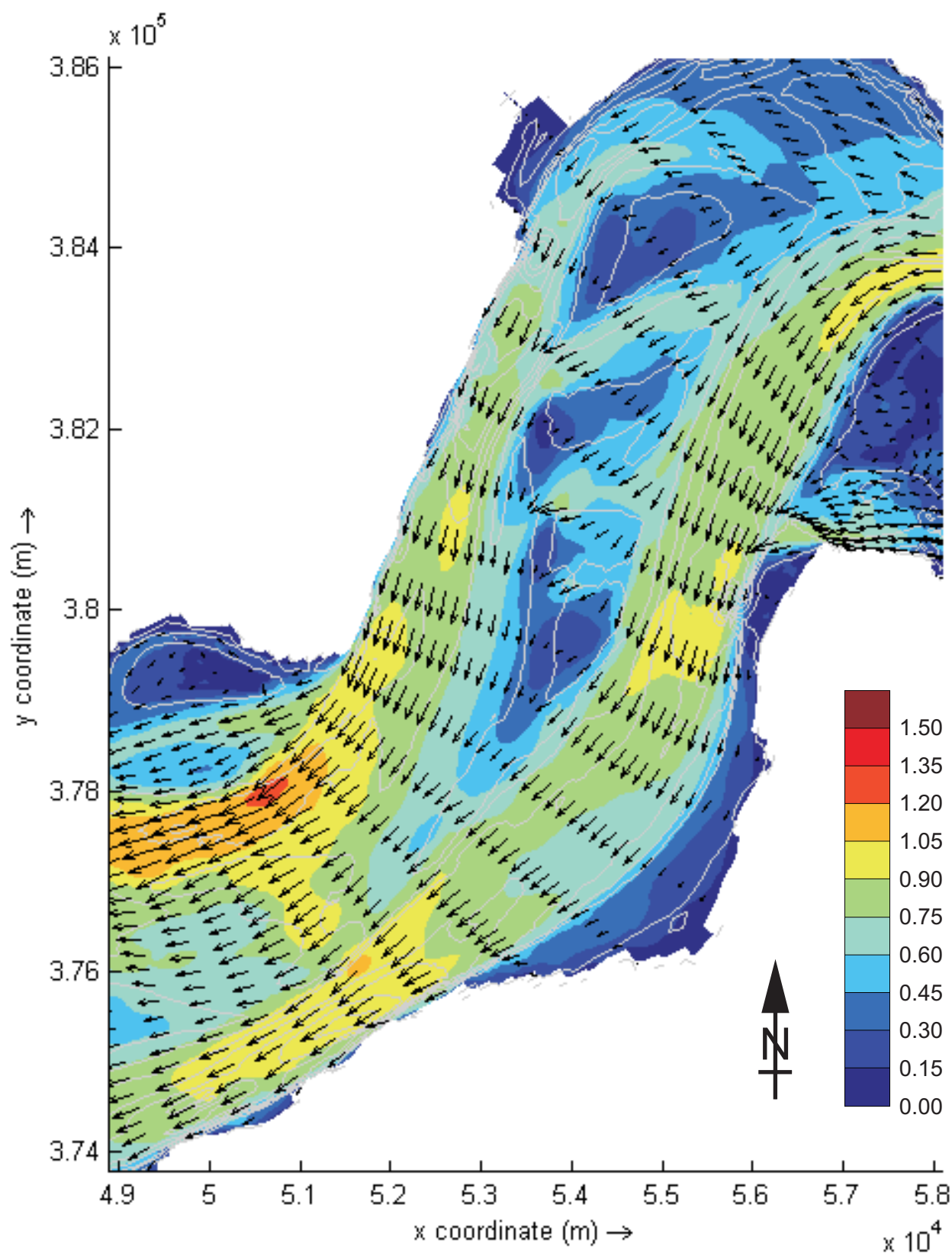
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C74



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 06u00 - 29 september 2007

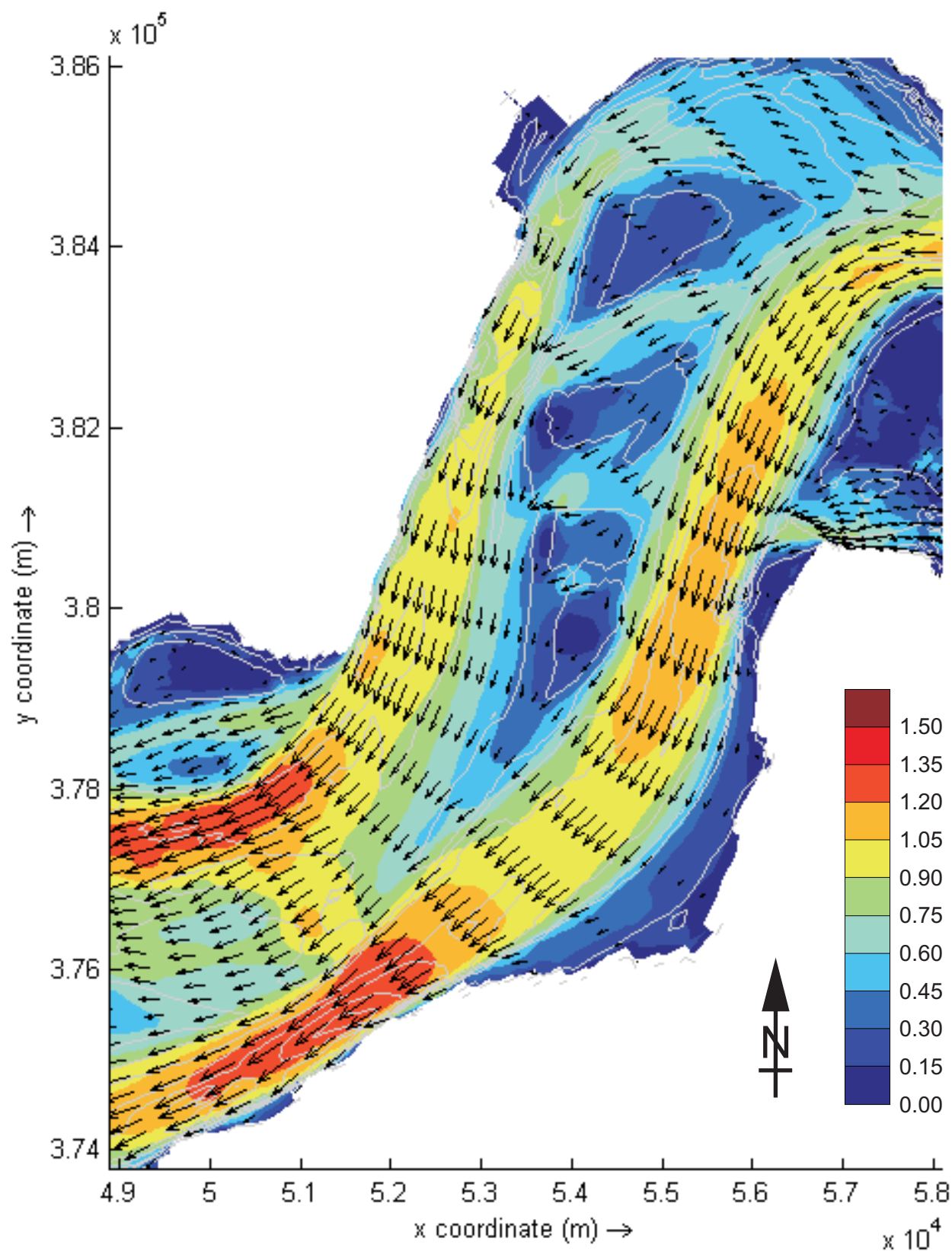
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C75



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 06u30 - 29 september 2007

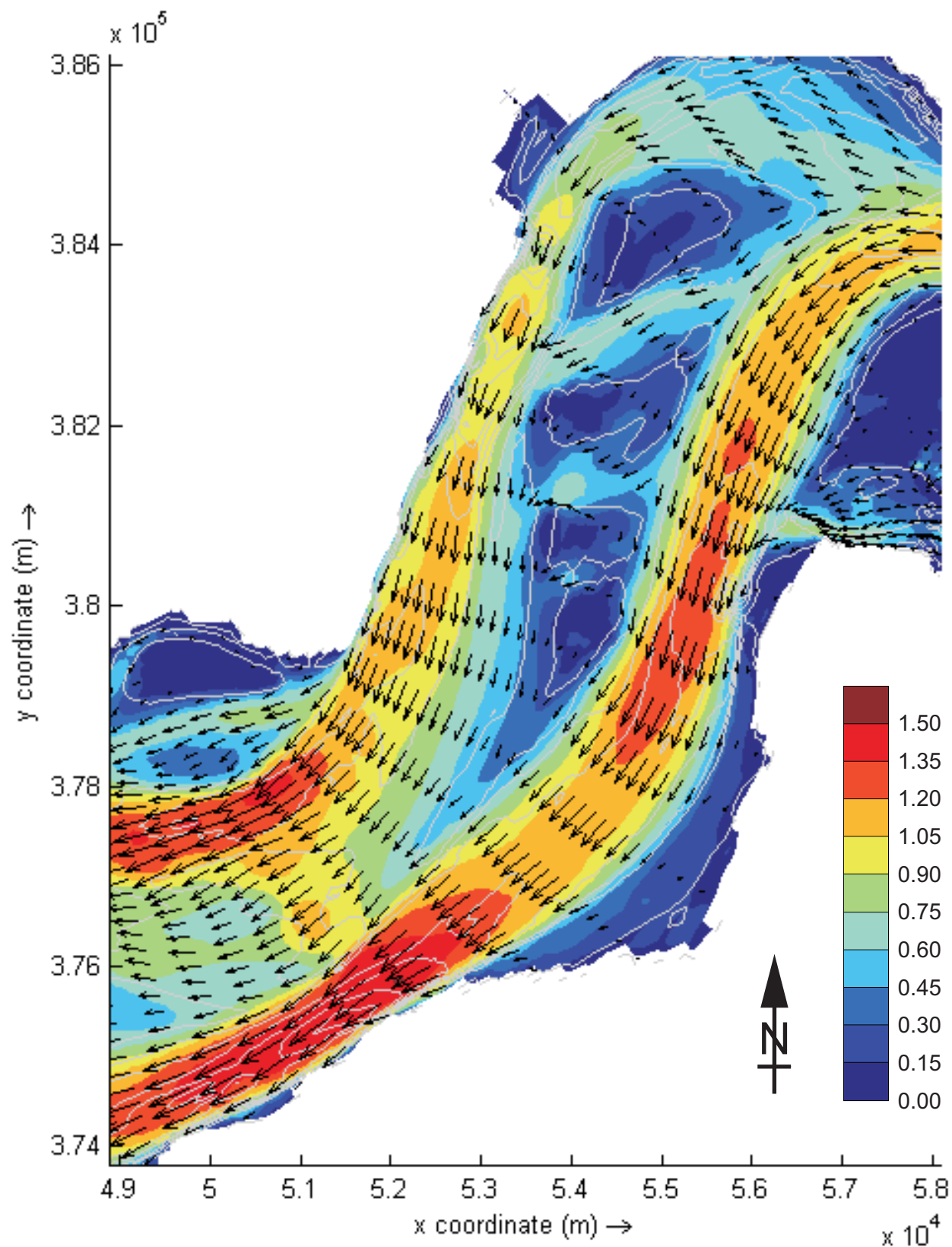
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C76



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 07u00 - 29 september 2007

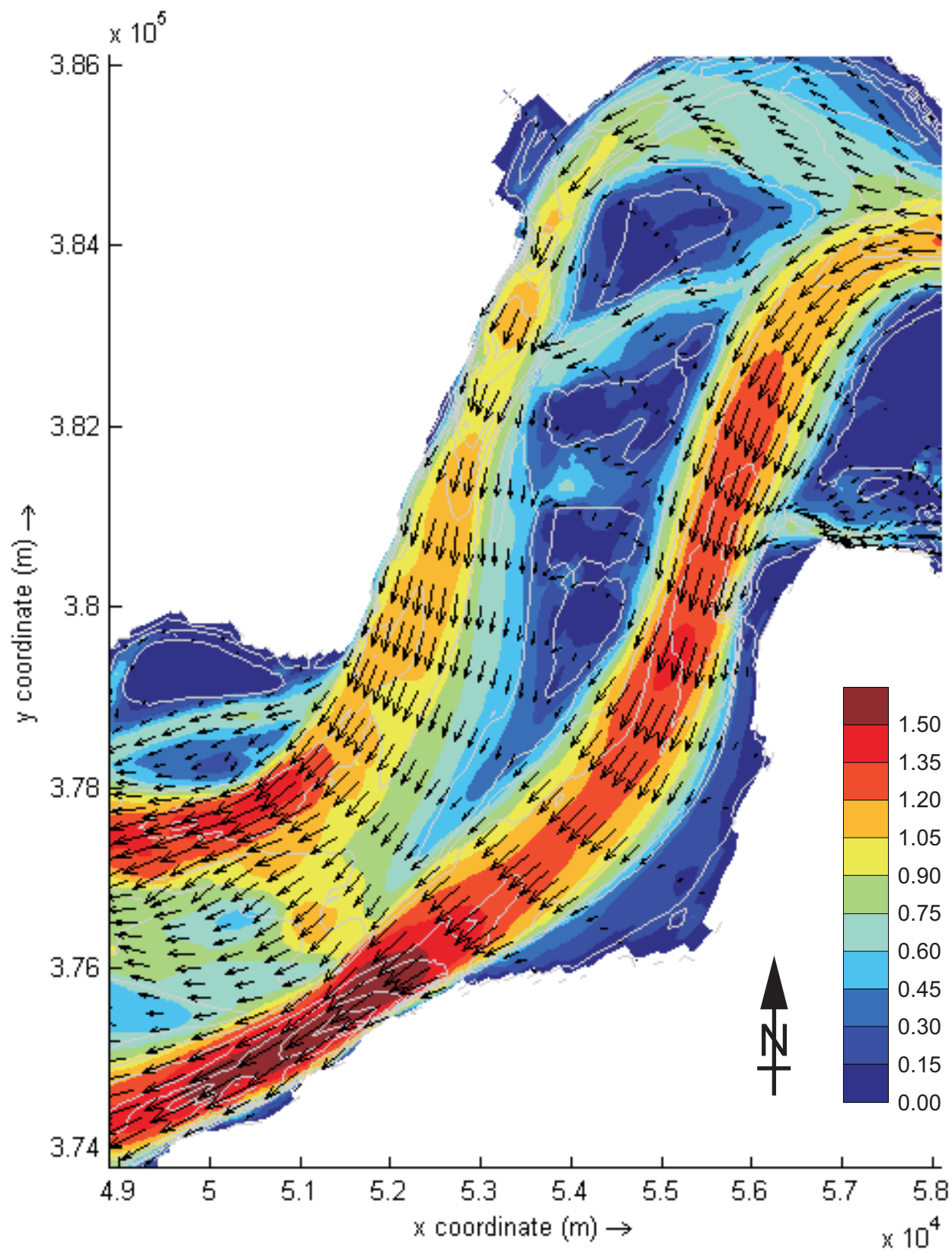
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C77



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 07u30 - 29 september 2007

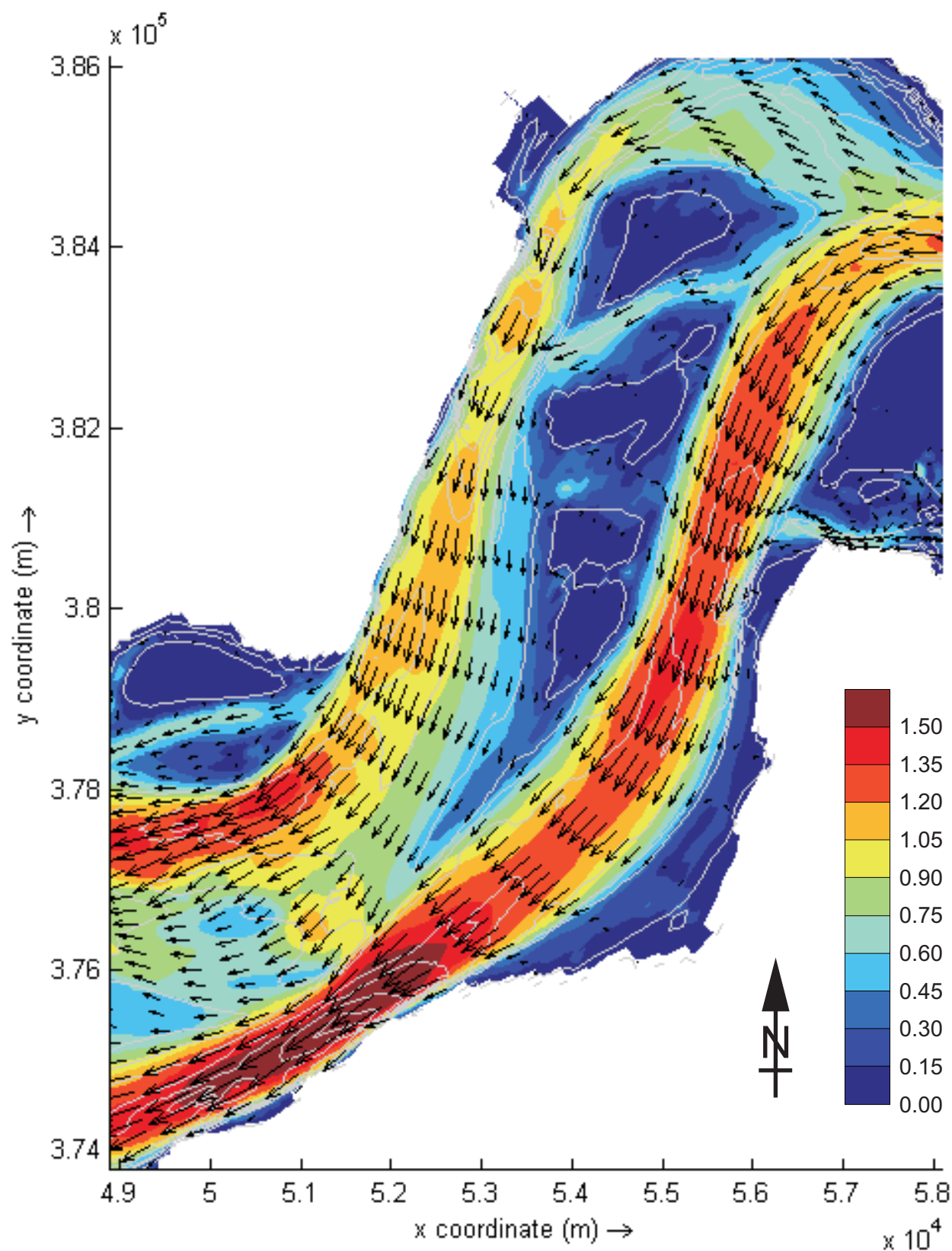
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C78



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 08u00 - 29 september 2007

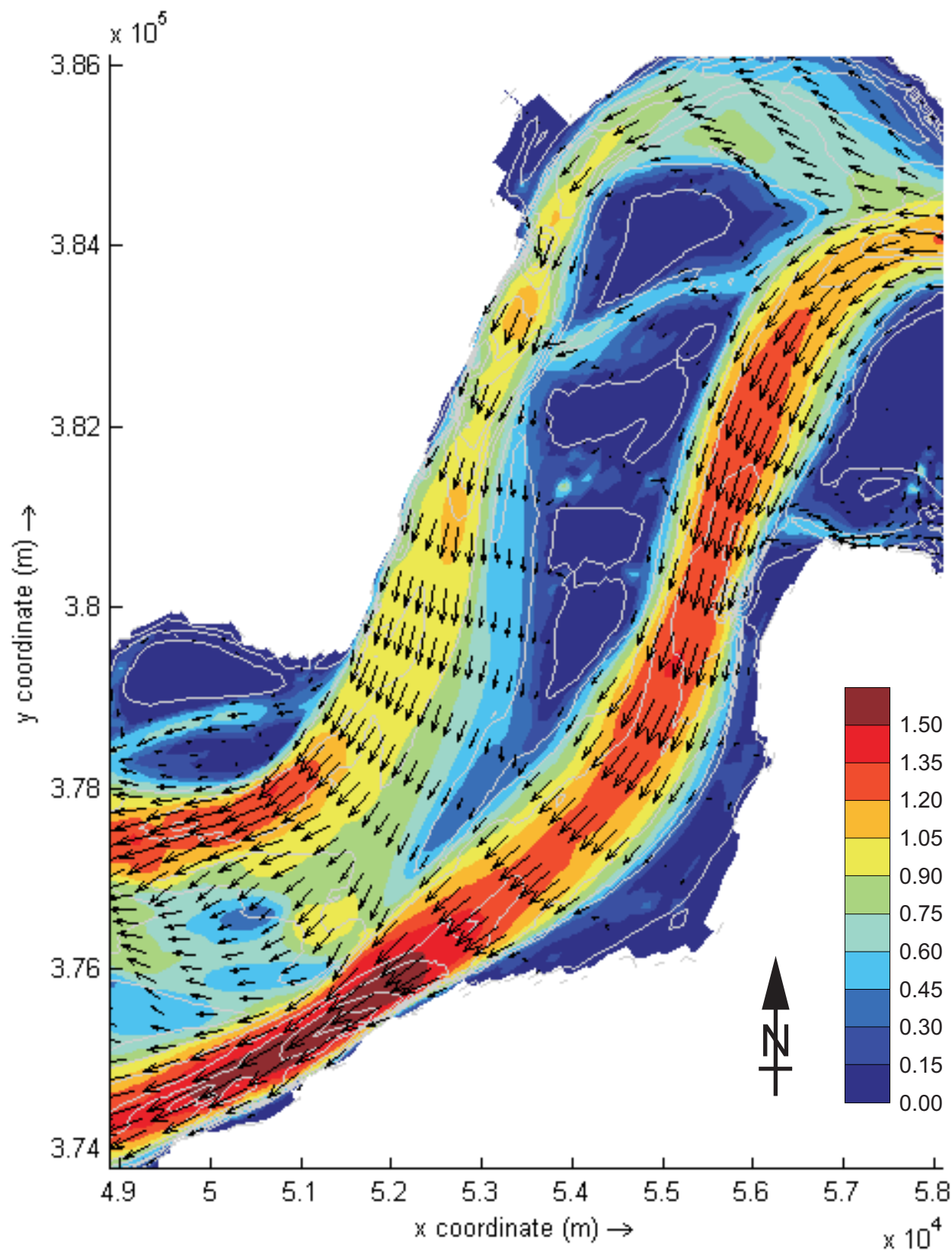
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C79



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 08u30 - 29 september 2007

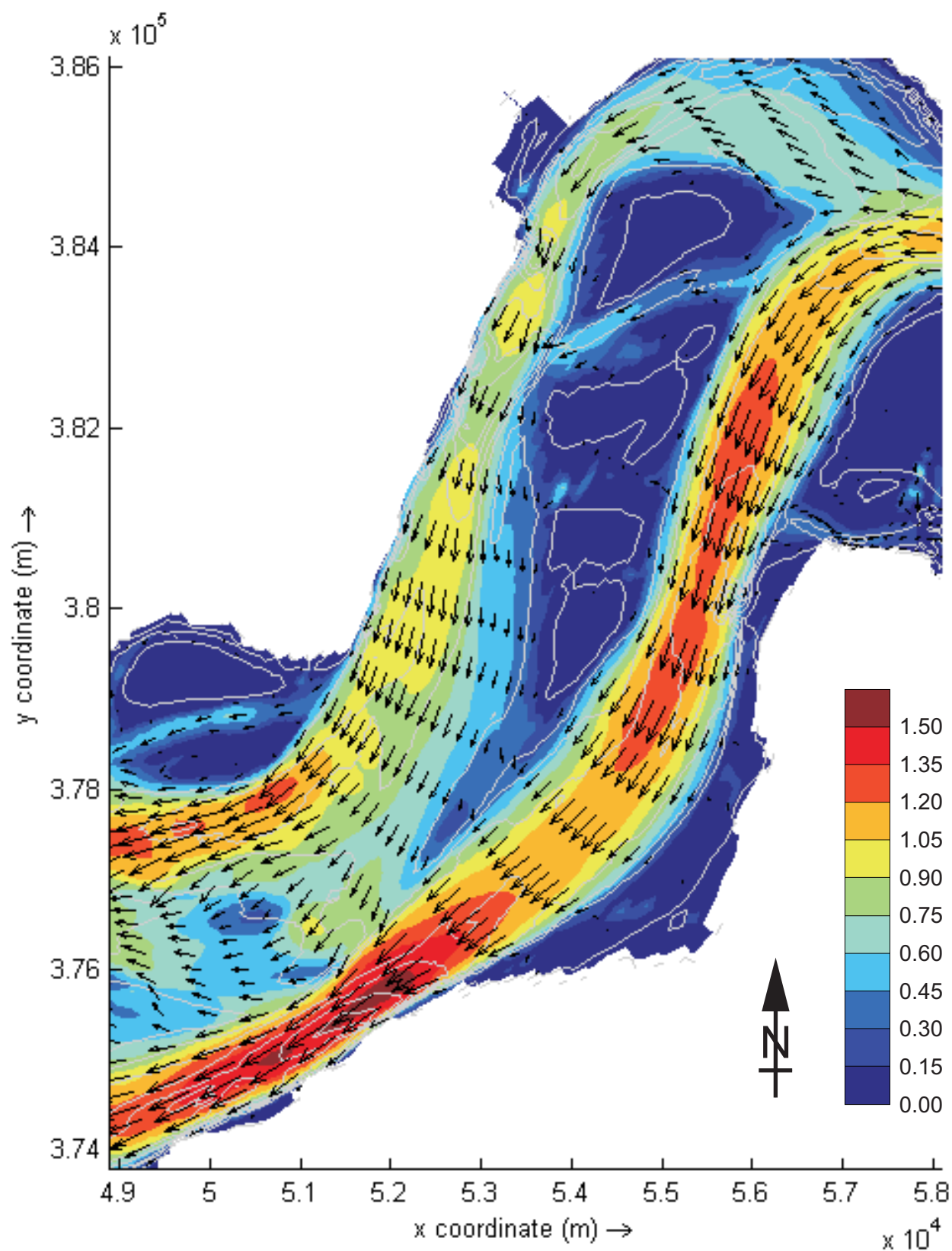
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C80



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 09u00 - 29 september 2007

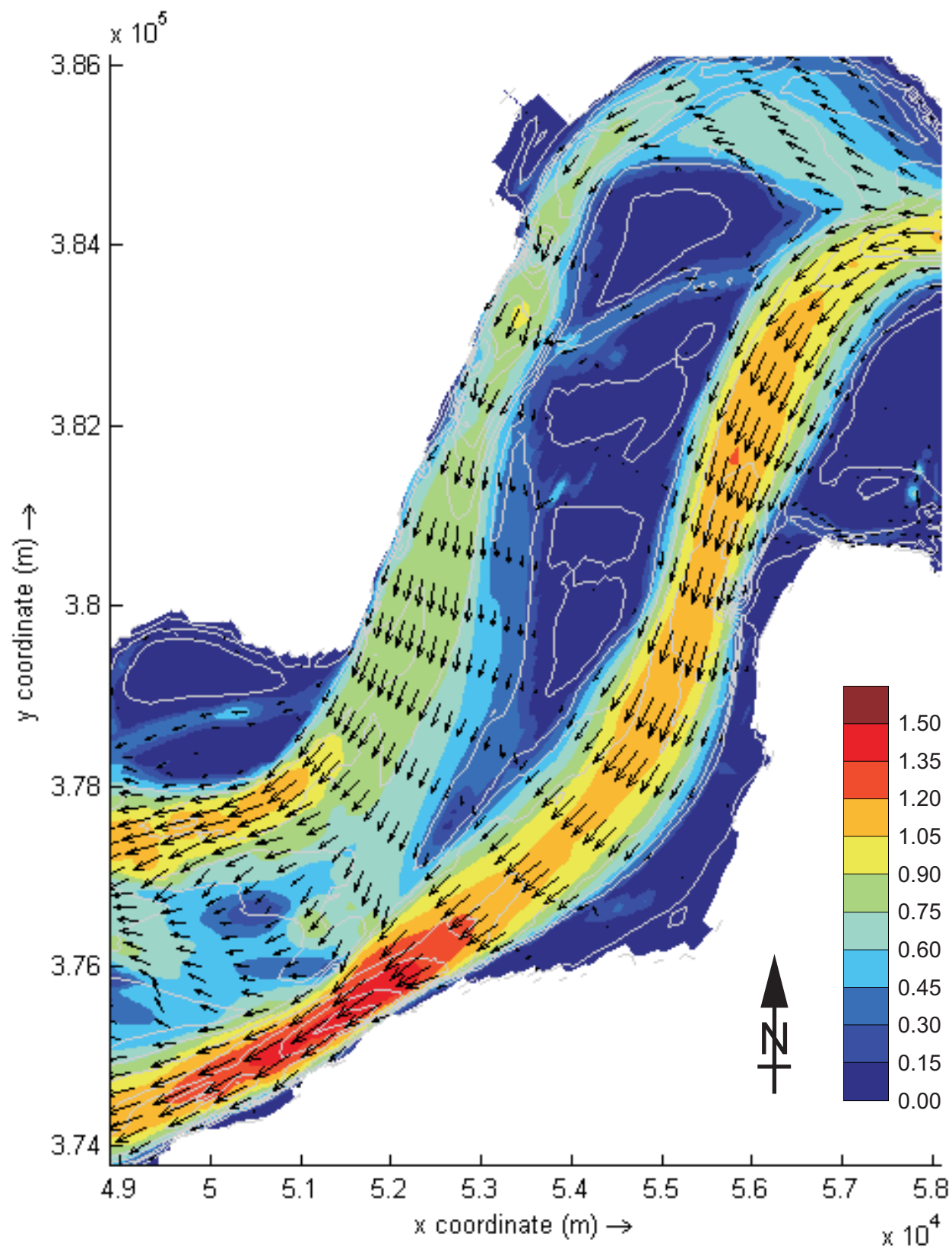
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C81



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 09u30 - 29 september 2007

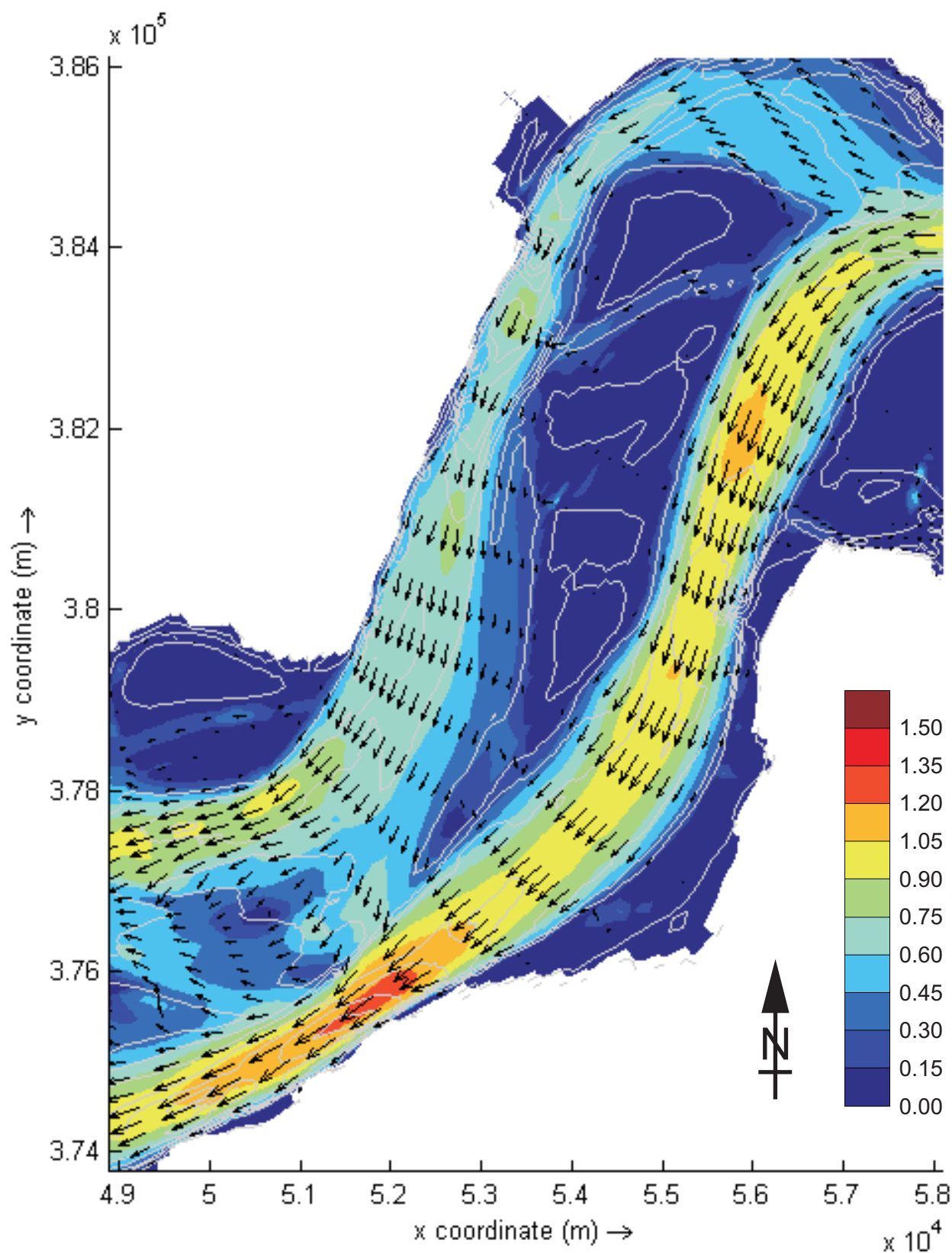
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C82



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 10u00 - 29 september 2007

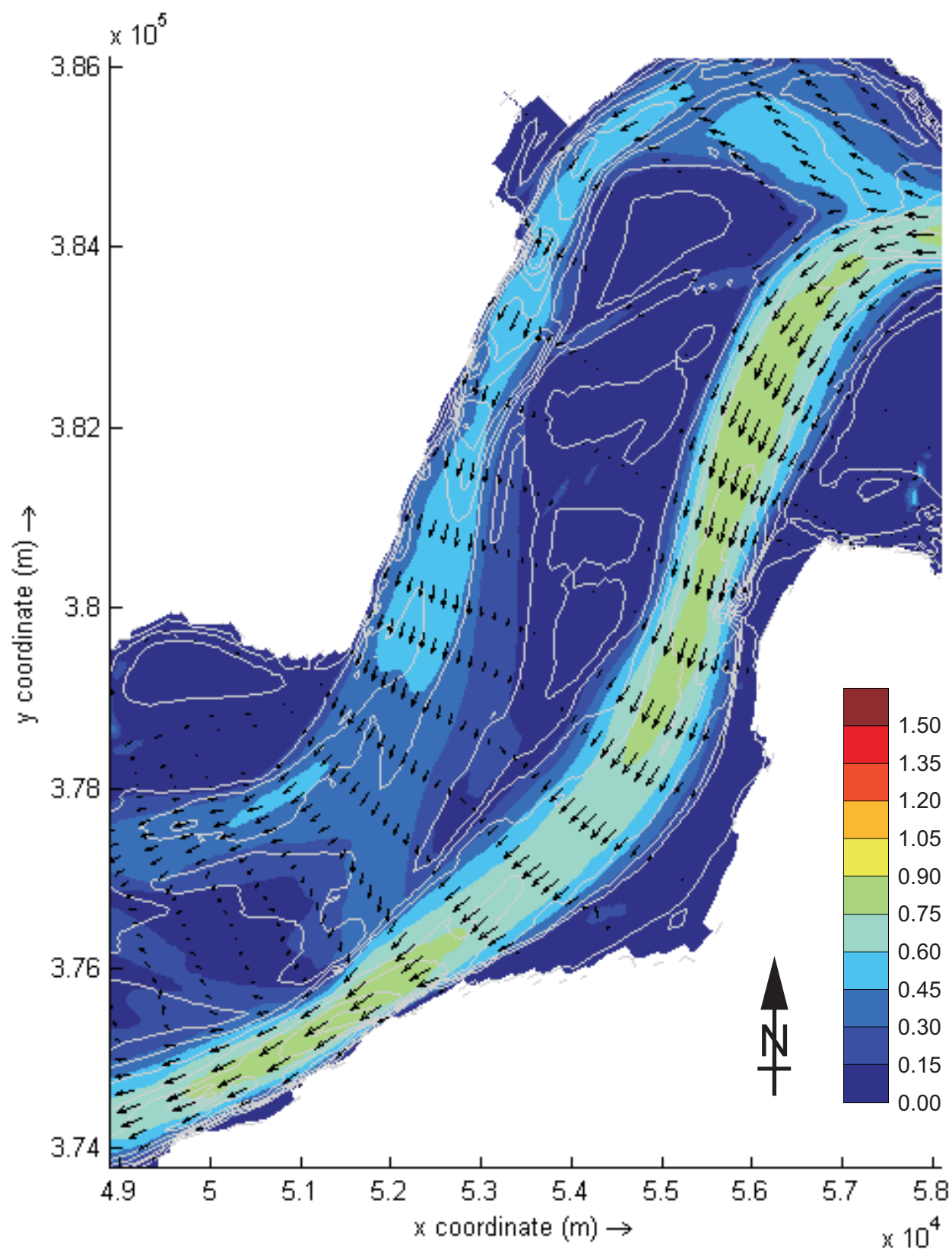
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C83



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 10u30 - 29 september 2007

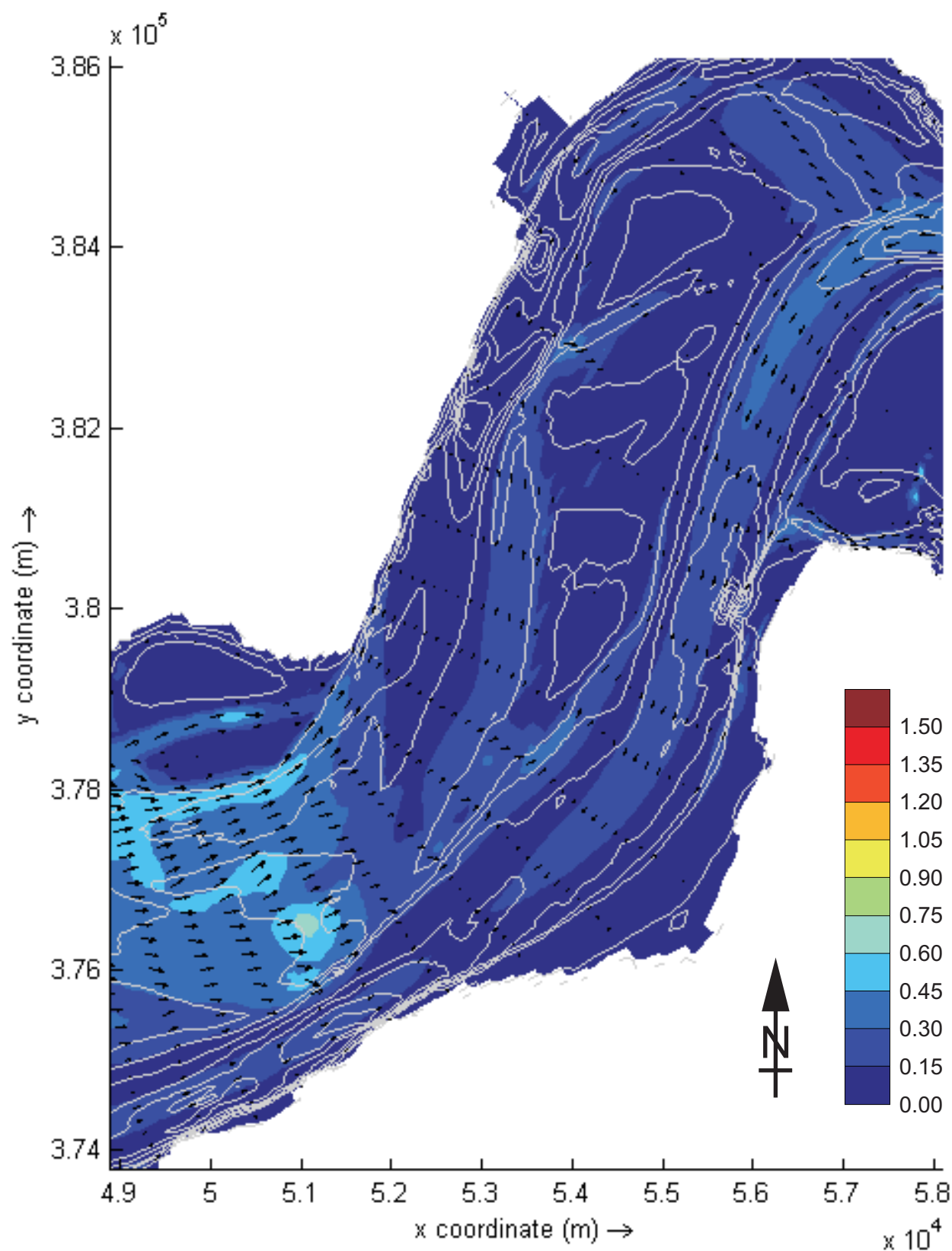
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C84



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Rug van Baarland
Springtij - 11u00 - 29 september 2007

kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur C85

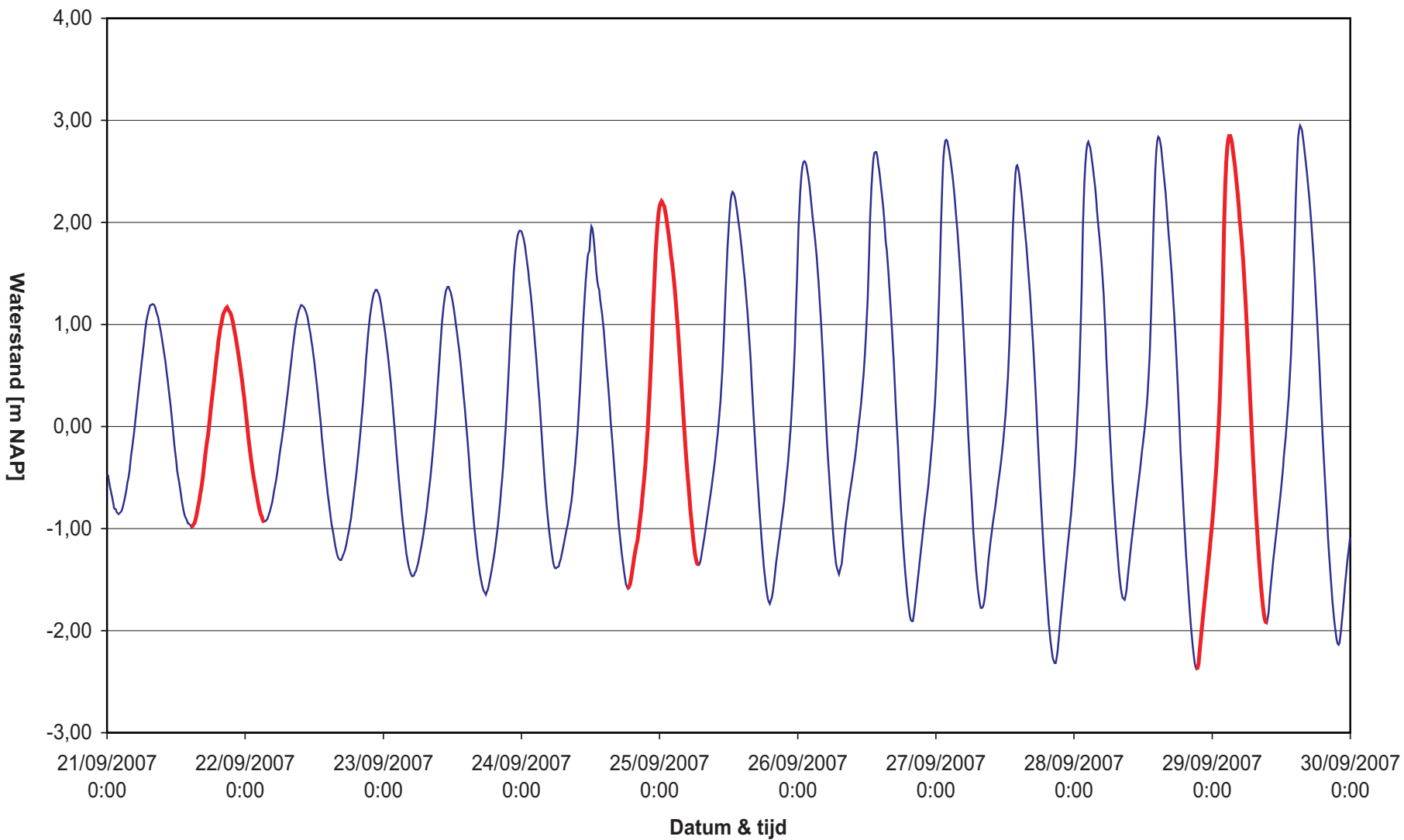


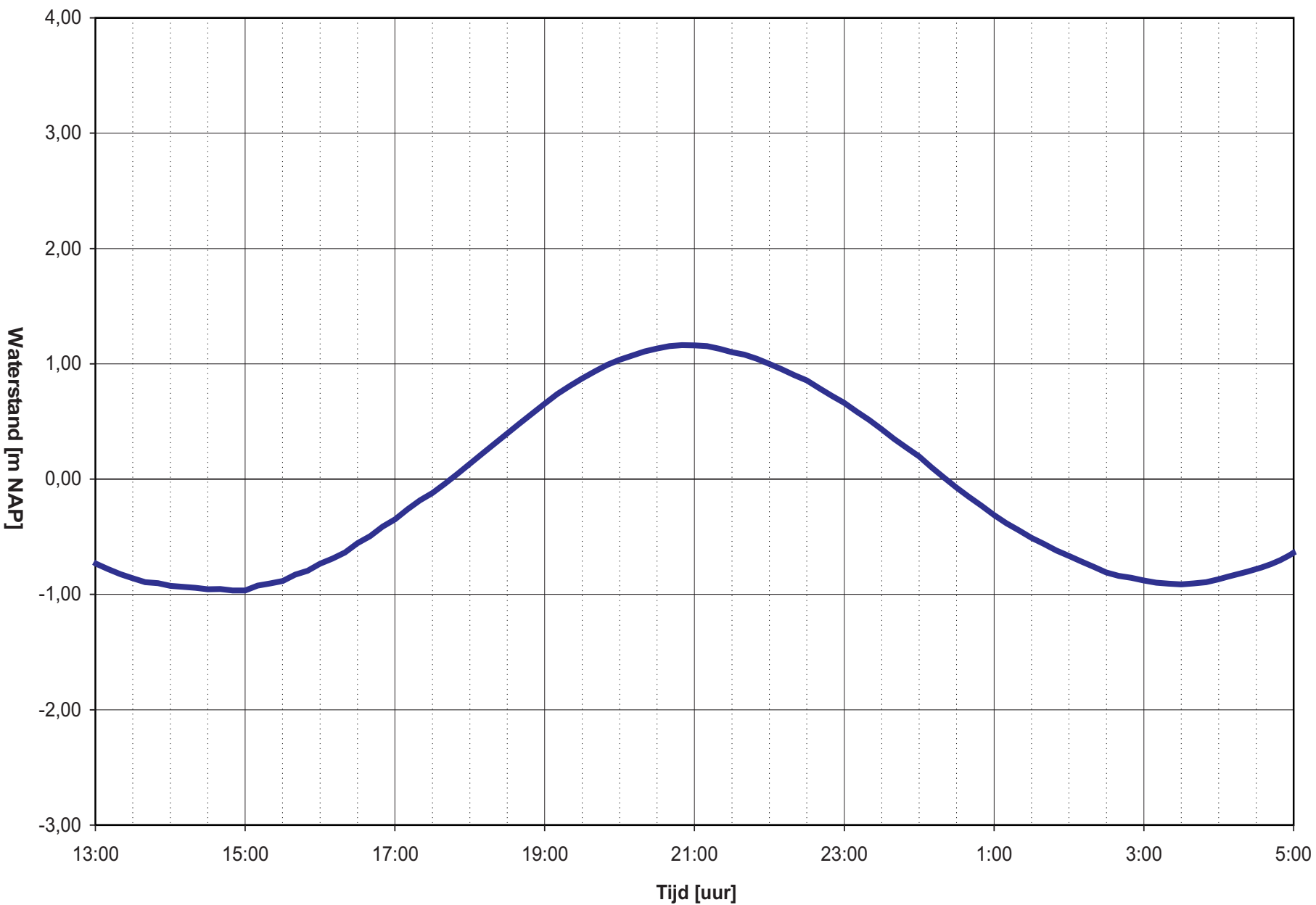
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D1

Waterstand te Breskes van de simulatieperiode.
Het geselecteerde doodtij, gemiddeld tij en springtij zijn in het
rood aangeduid



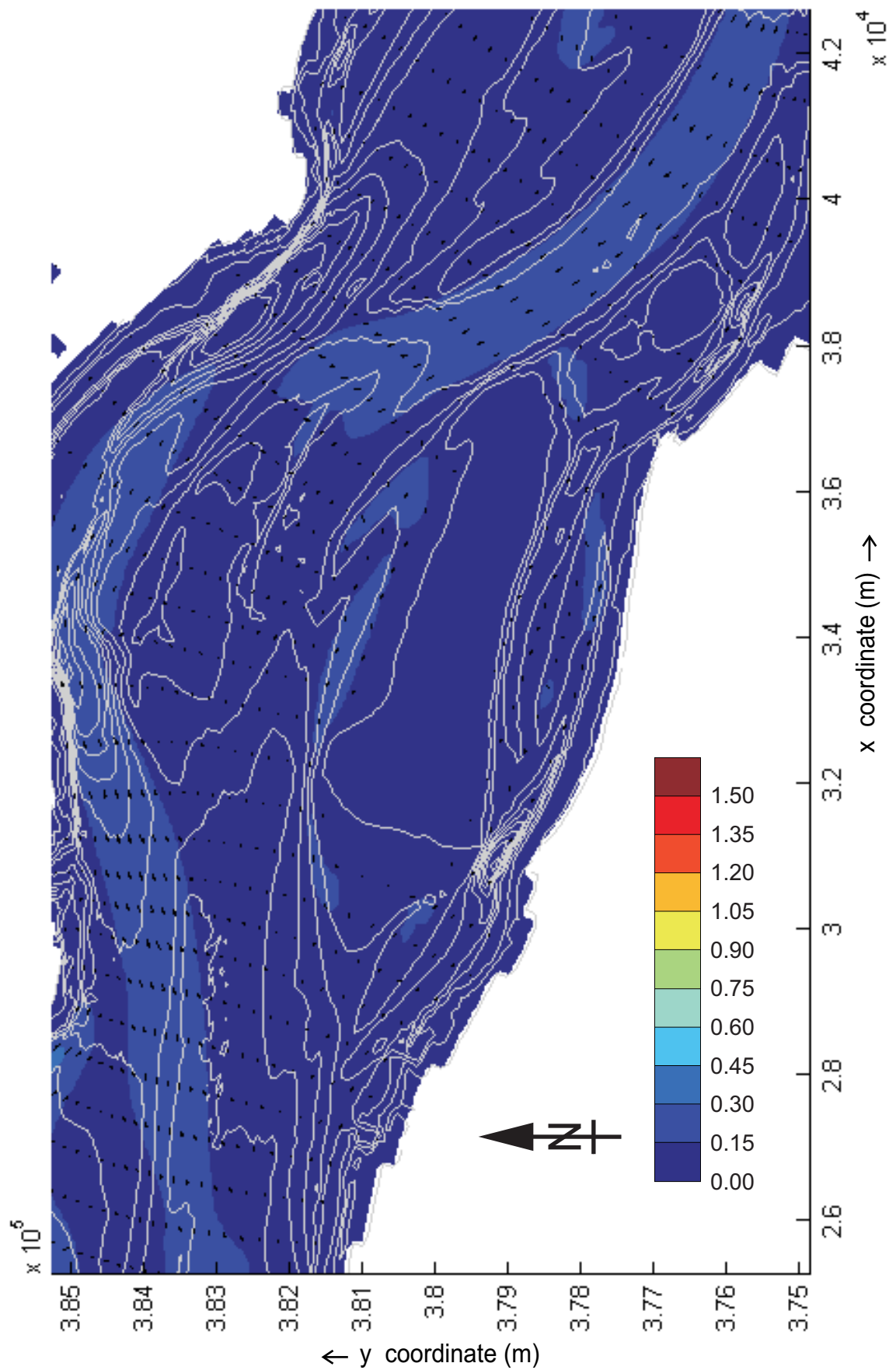


WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D2

op



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 15u00 - 21 september 2007

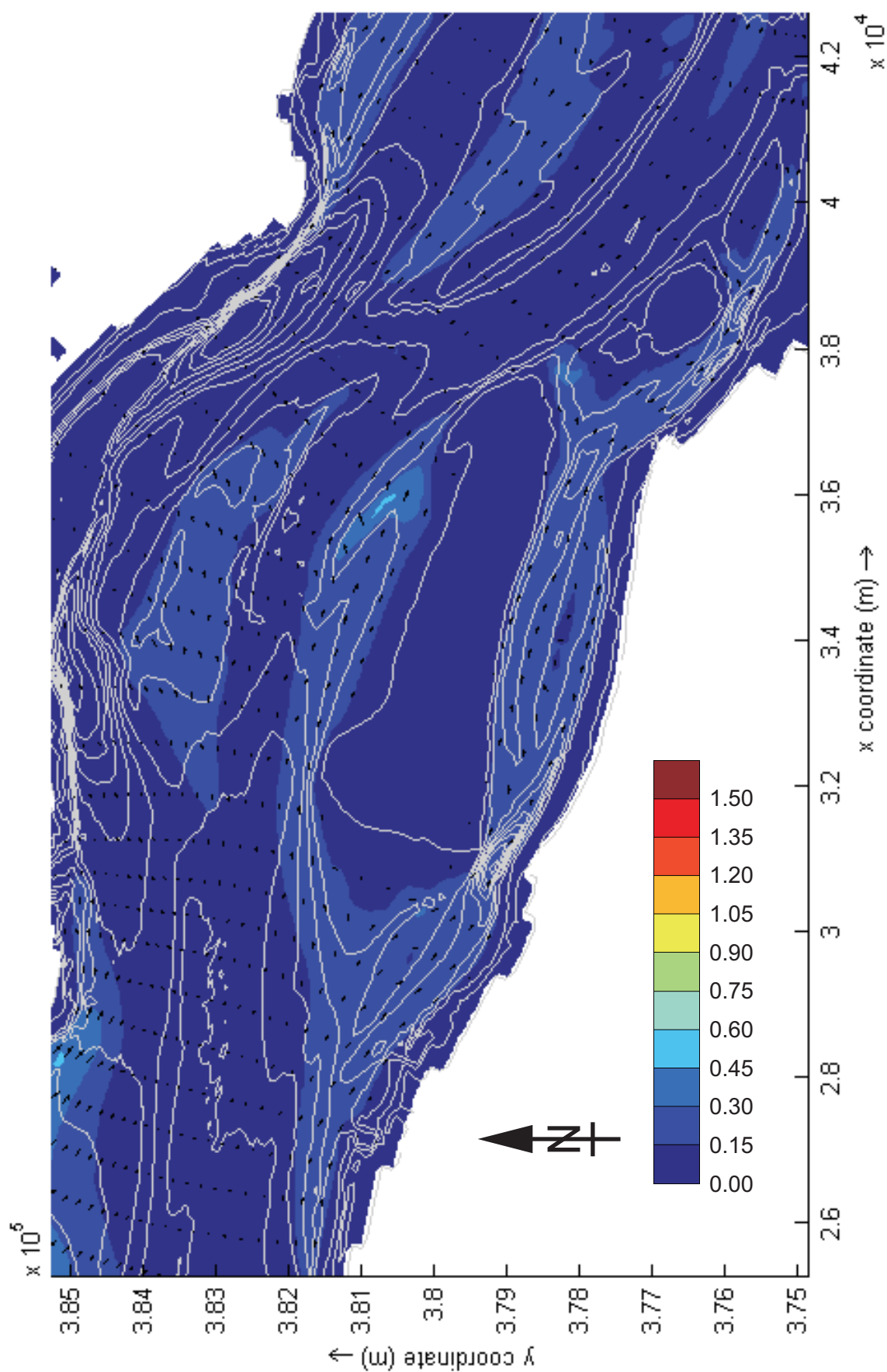
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D3



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 15u30 - 21 september 2007

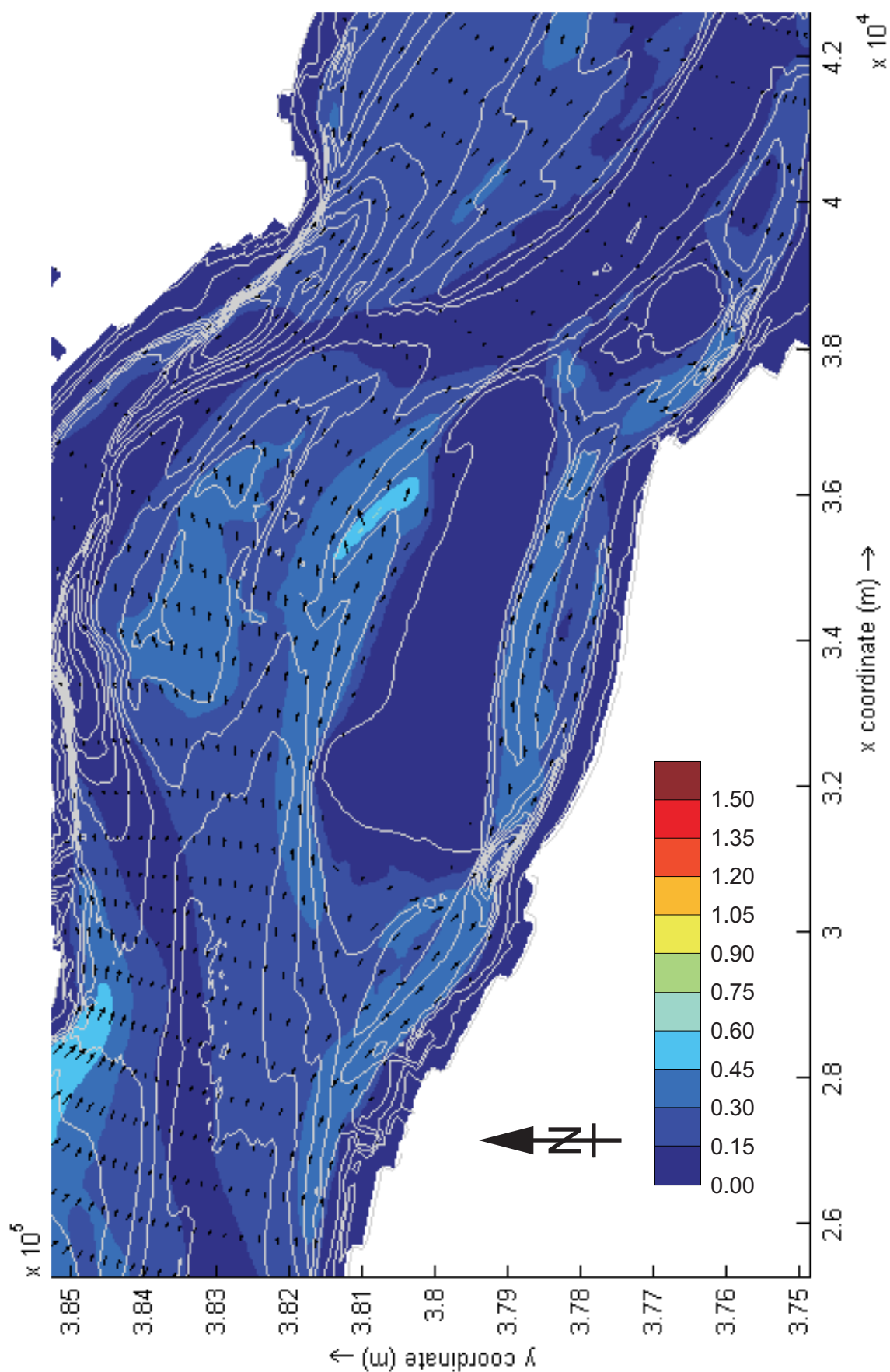
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D4



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 16u00 - 21 september 2007

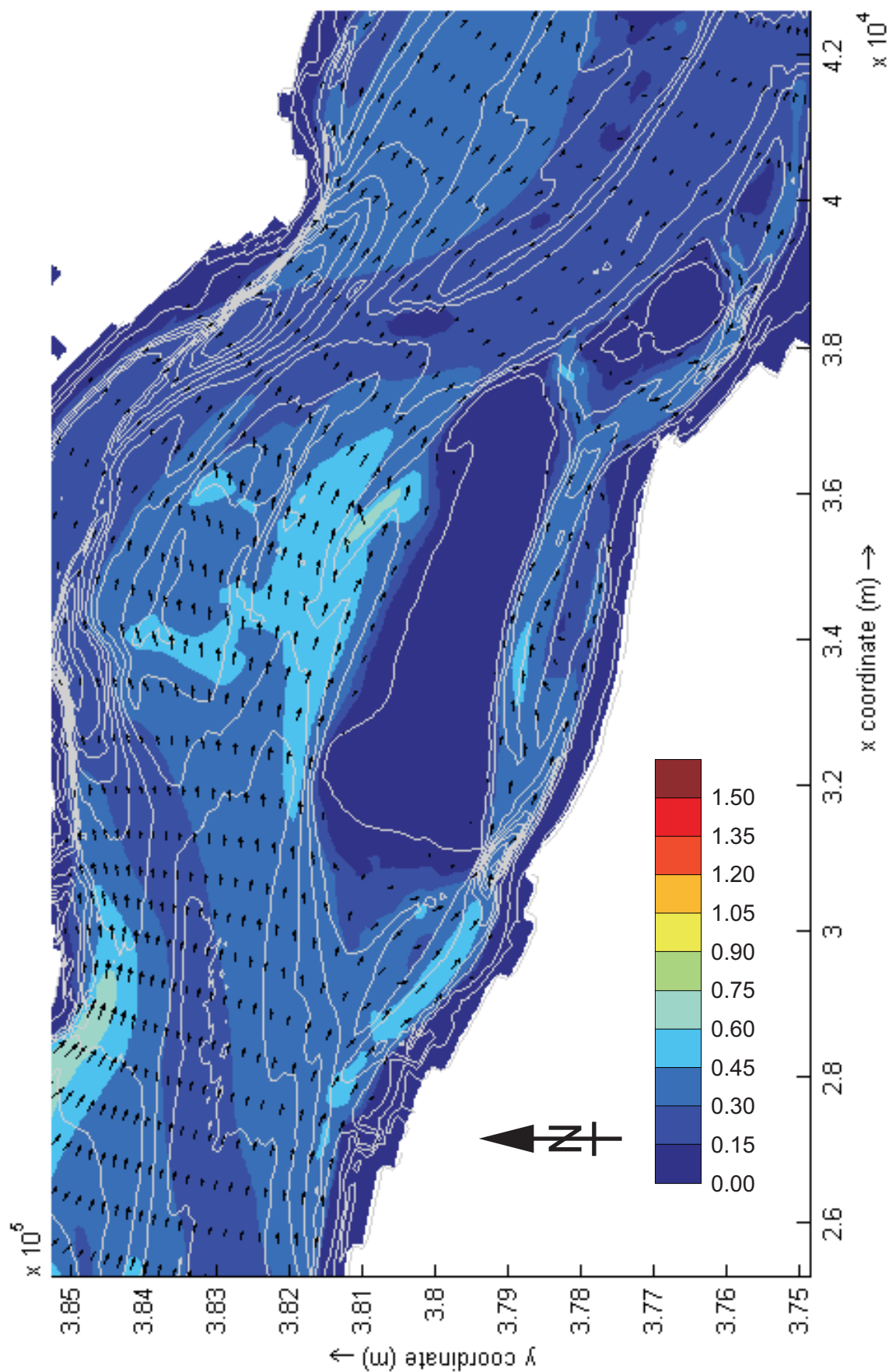
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D5



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 16u30 - 21 september 2007

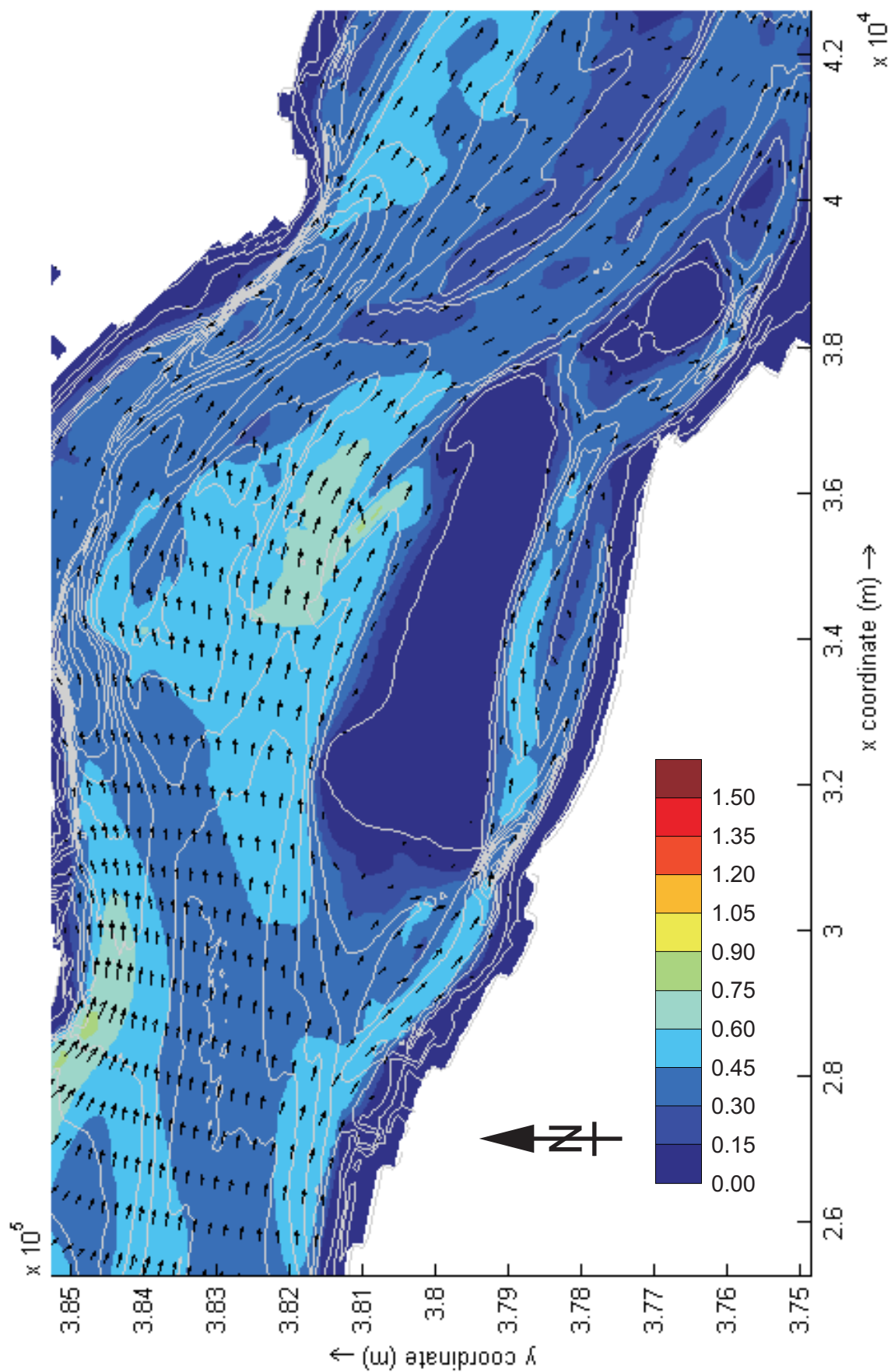
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D6



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 17u00 - 21 september 2007

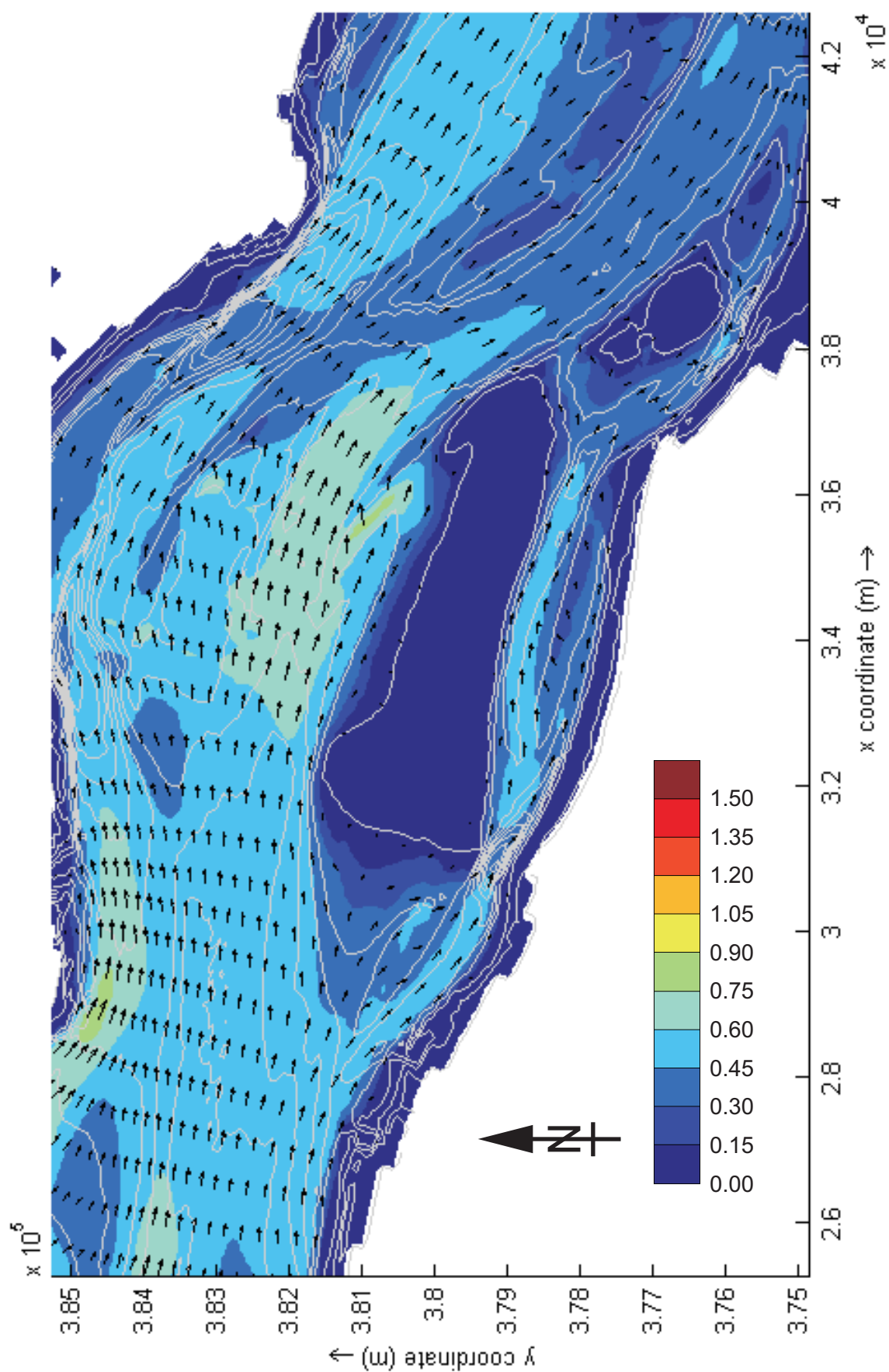
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D7



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 17u30 - 21 september 2007

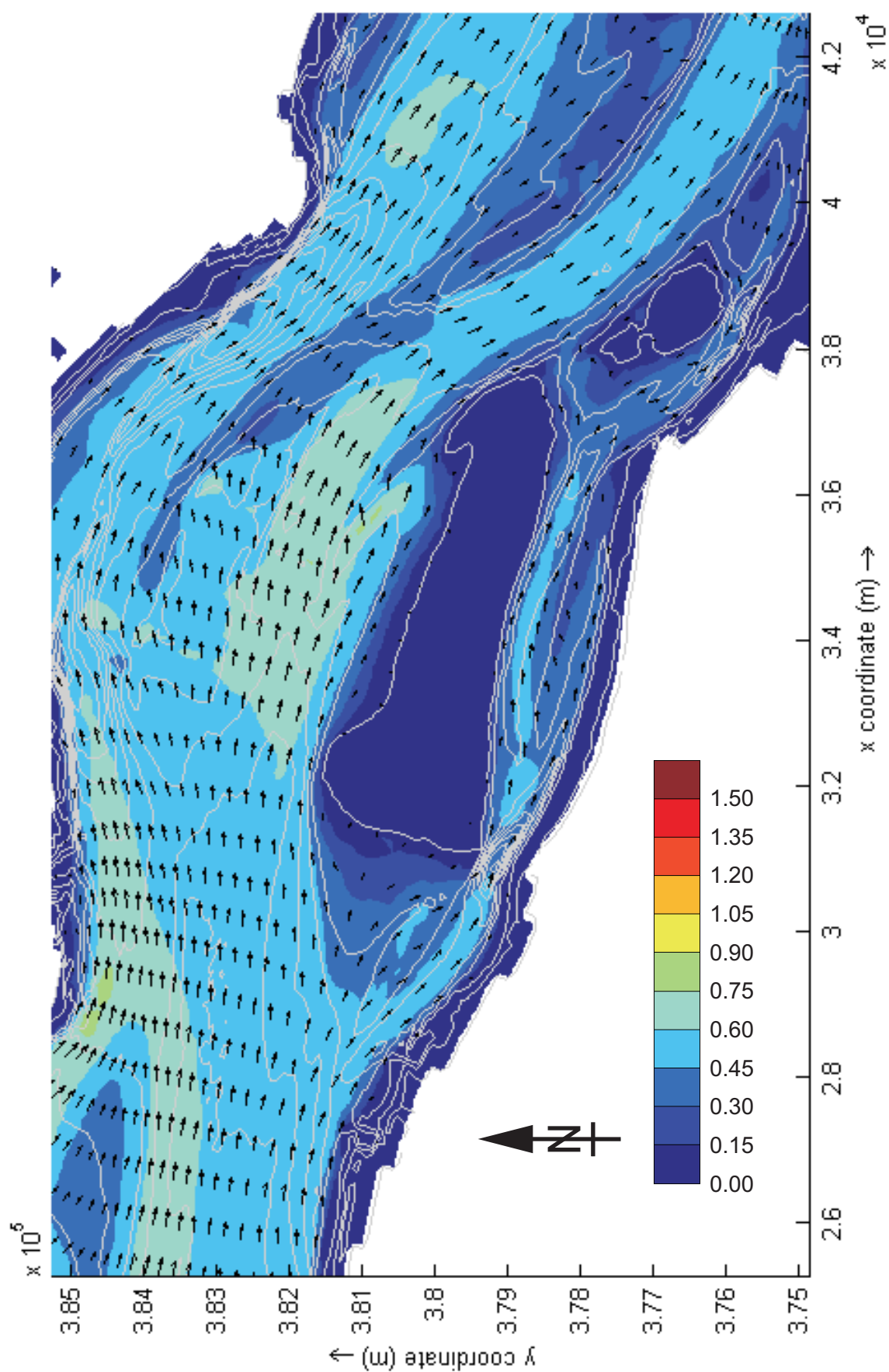
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D8



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 18u00 - 21 september 2007

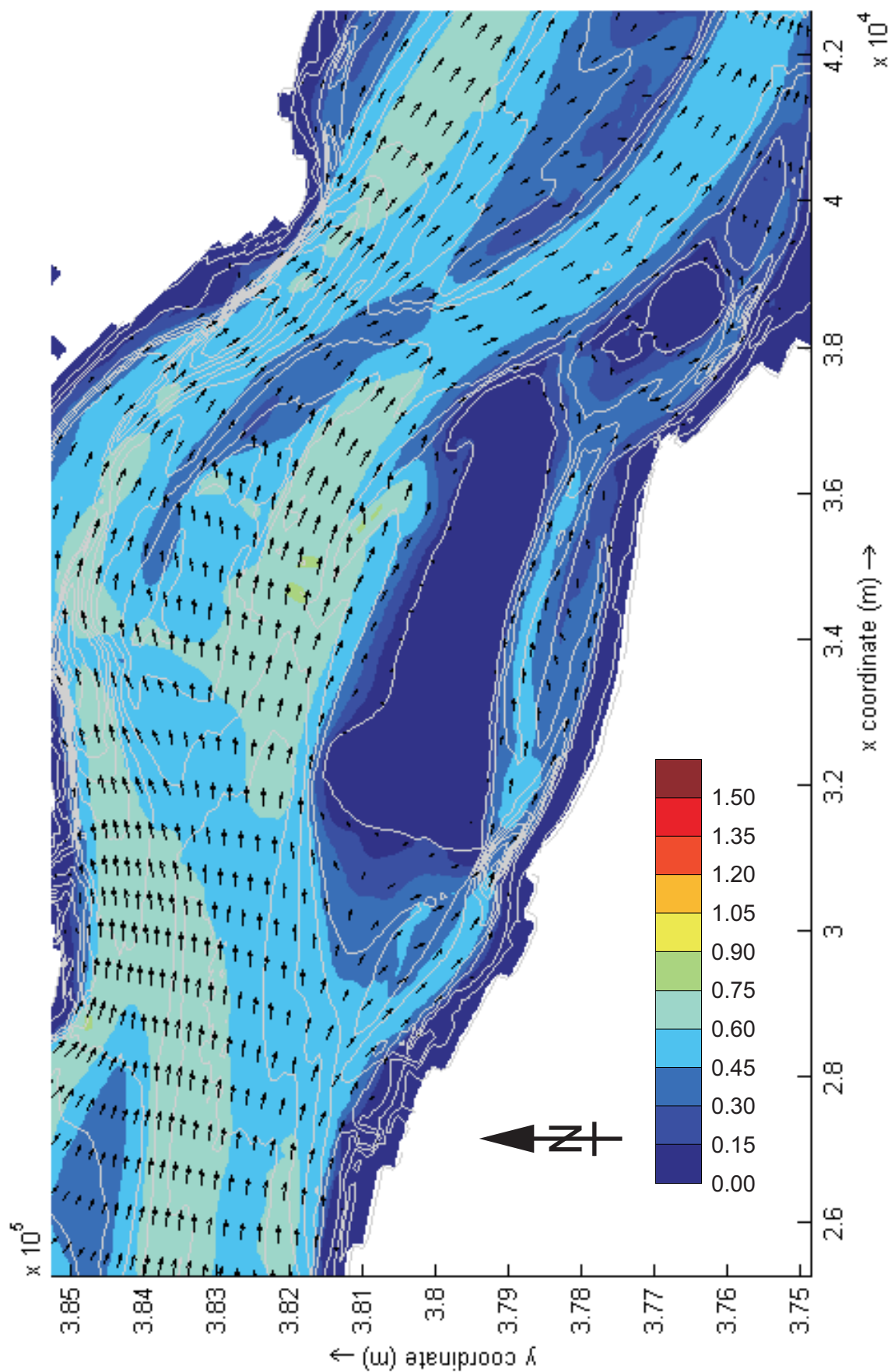
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D9



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 18u30 - 21 september 2007

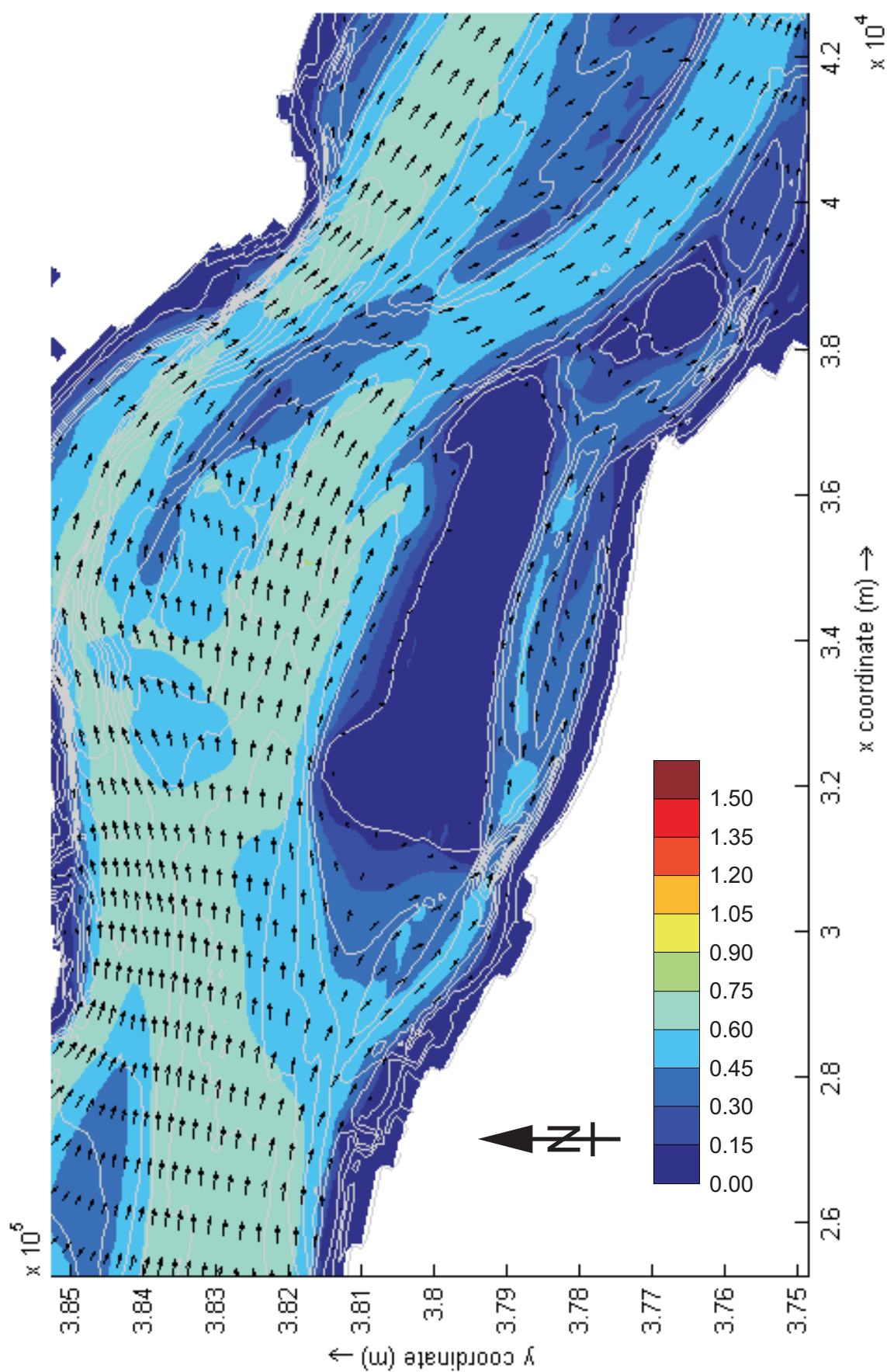
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D10



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 19u00 - 21 september 2007

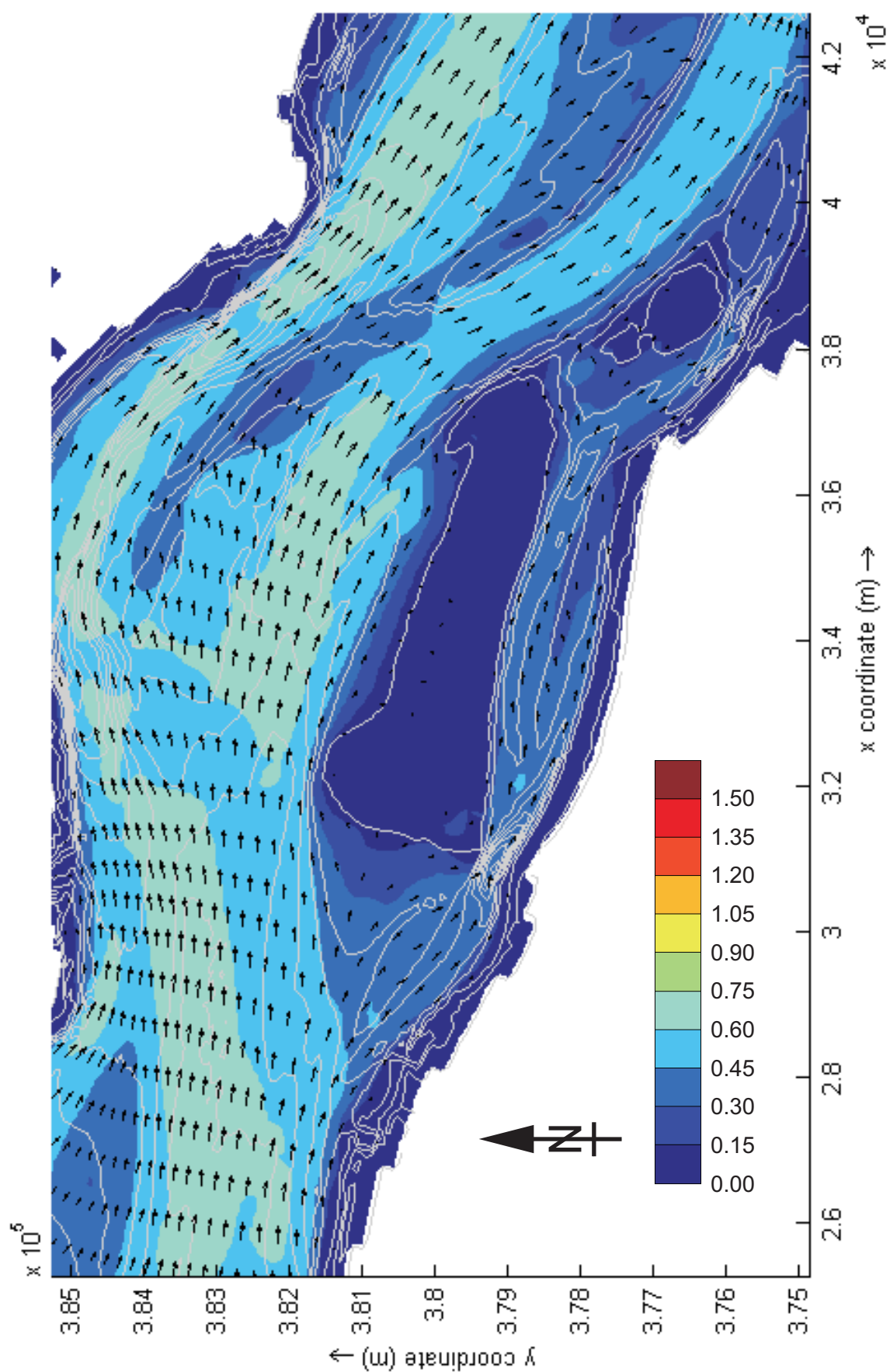
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D11



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 19u30 - 21 september 2007

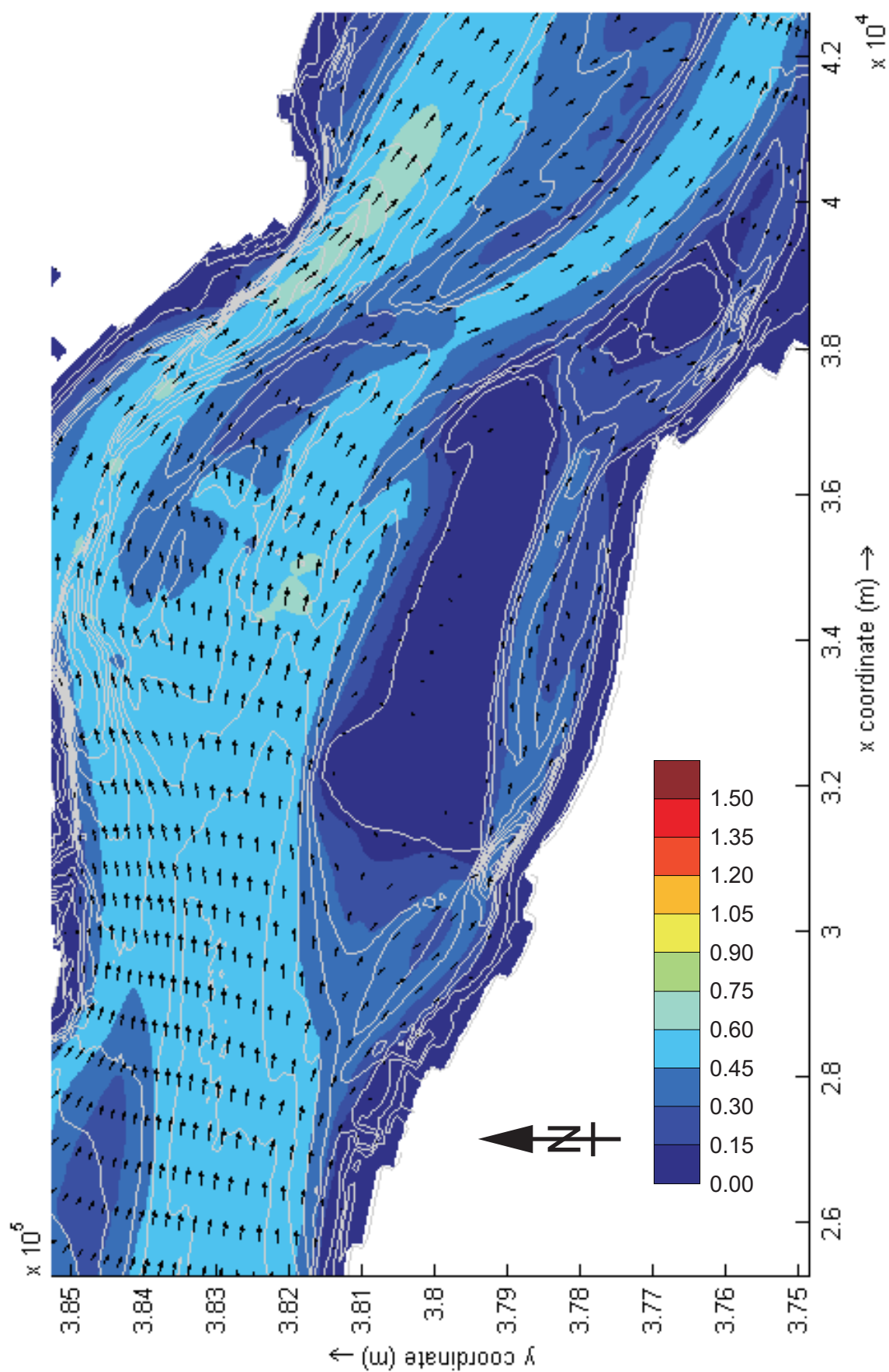
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D12



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 20u00 - 21 september 2007

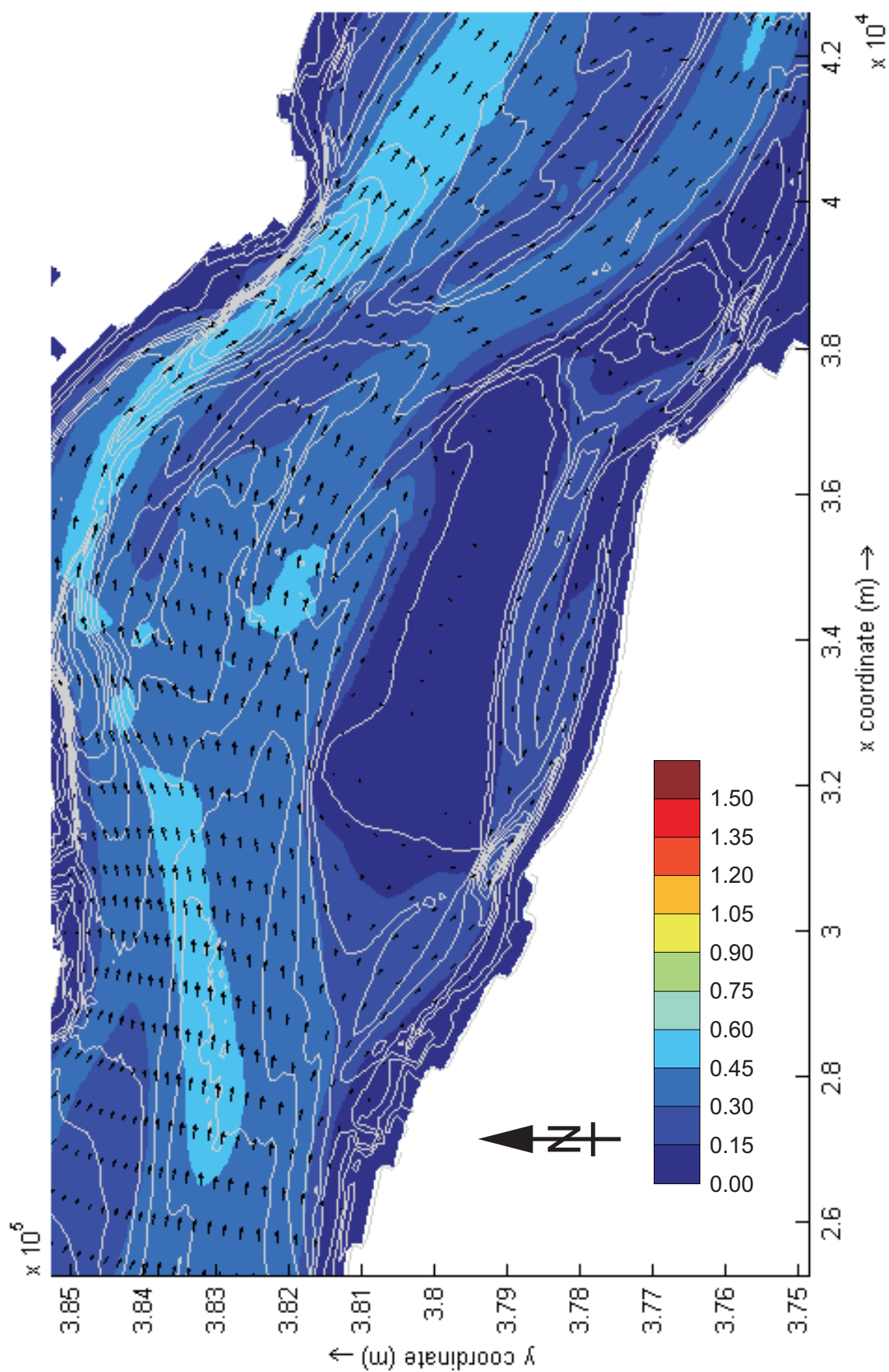
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D13



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 20u30 - 21 september 2007

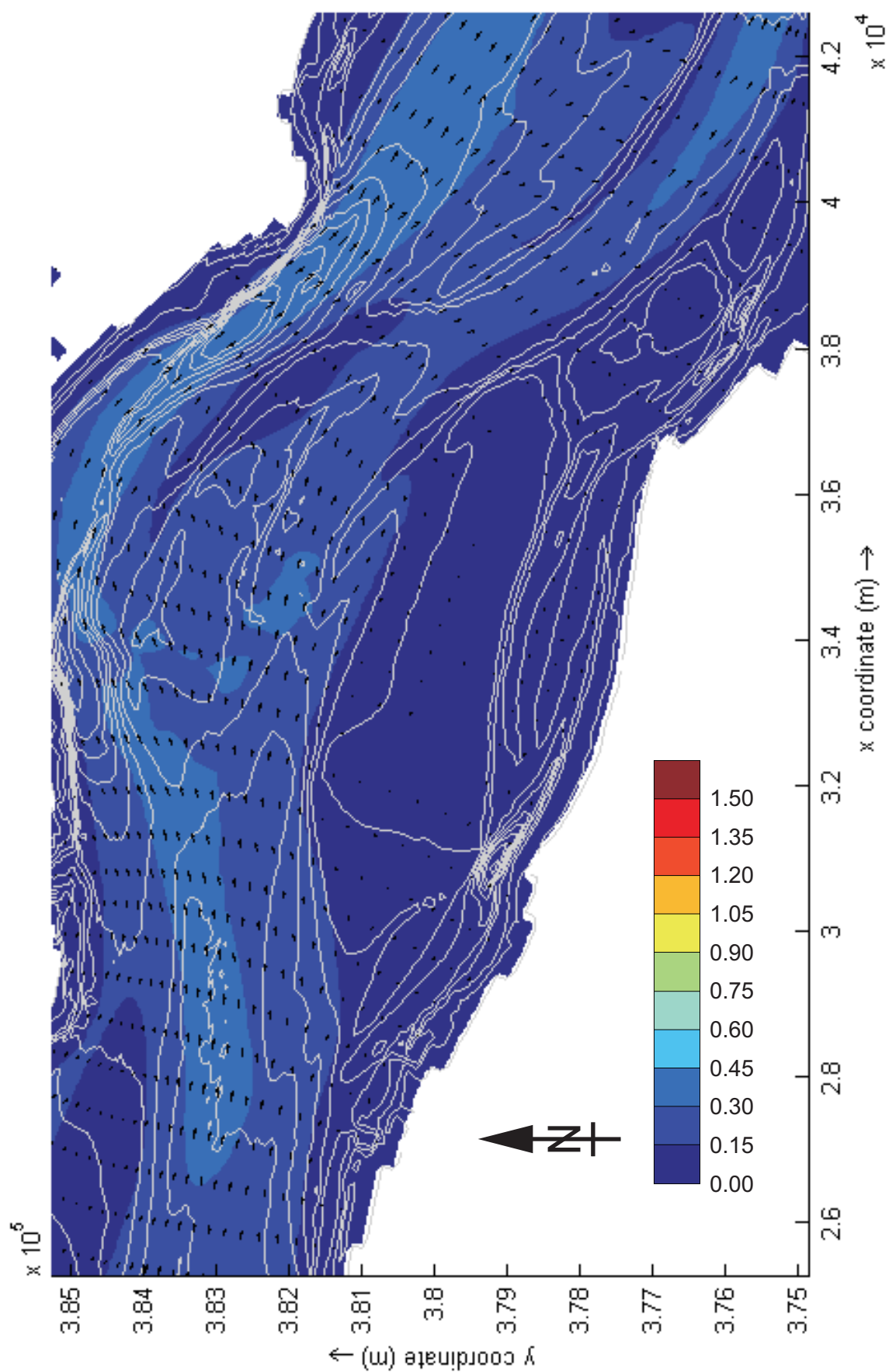
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D14



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 21u00 - 21 september 2007

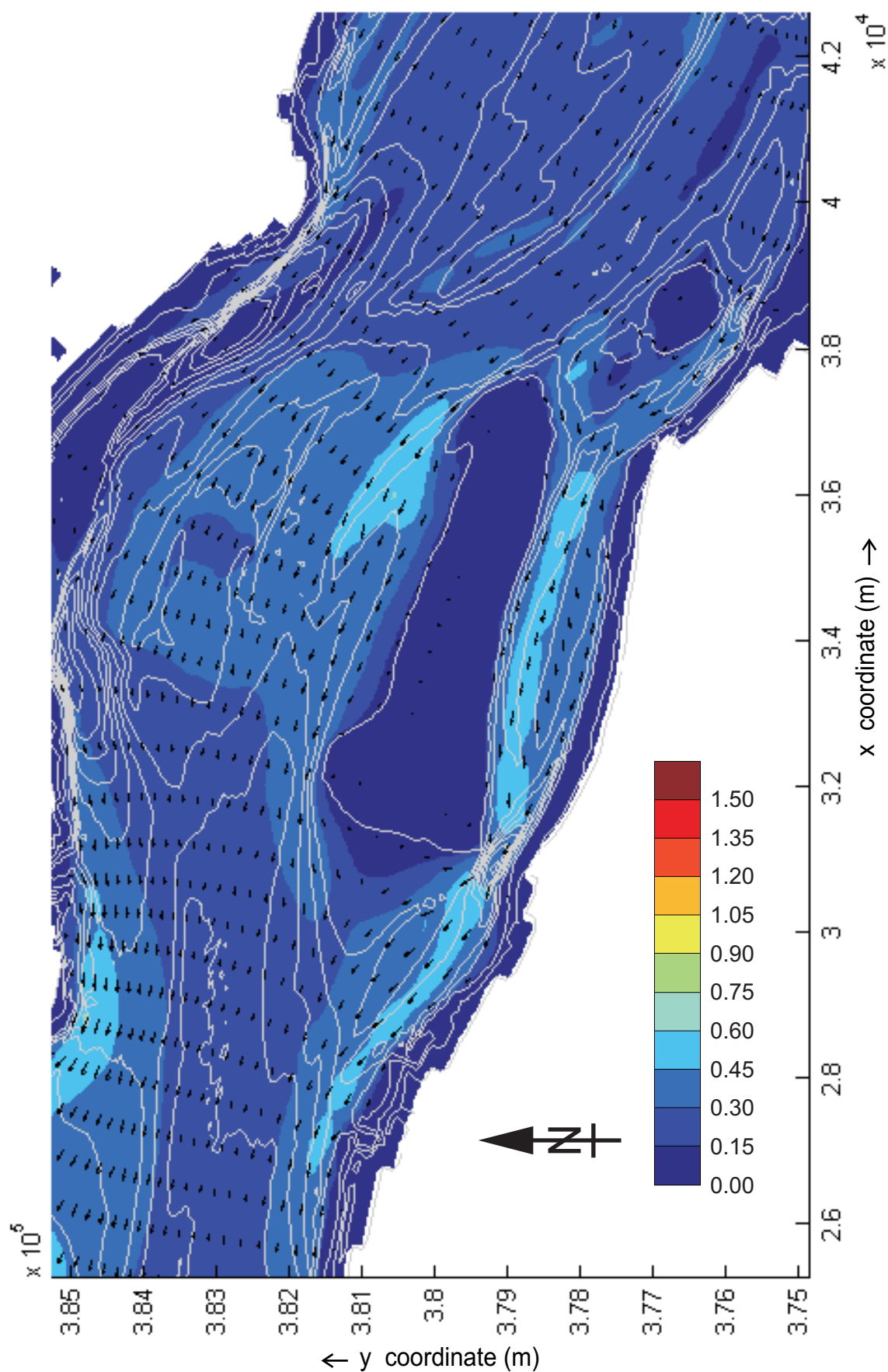
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D15



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 22u30 - 21 september 2007

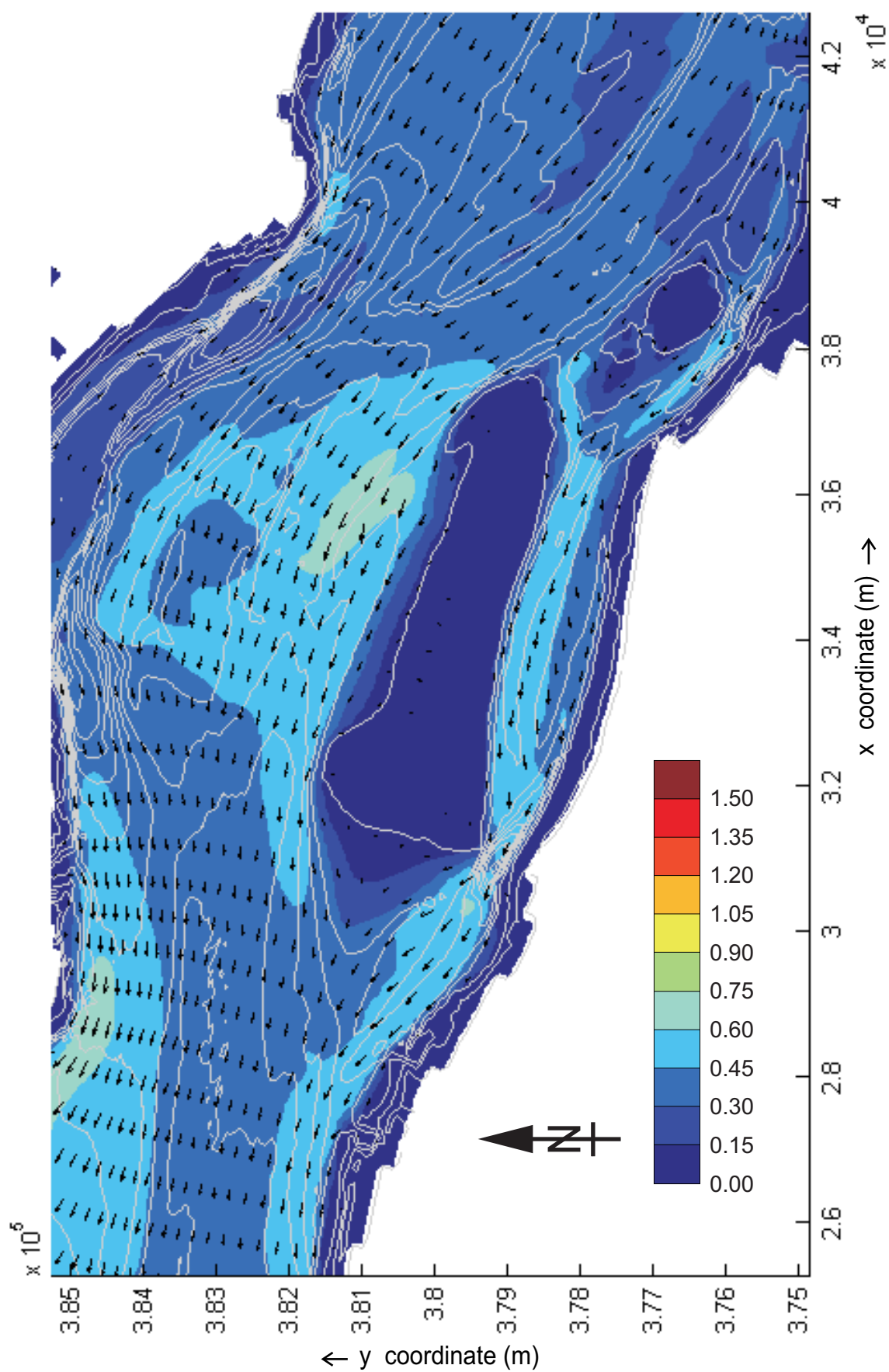
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D16



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 23u00 - 21 september 2007

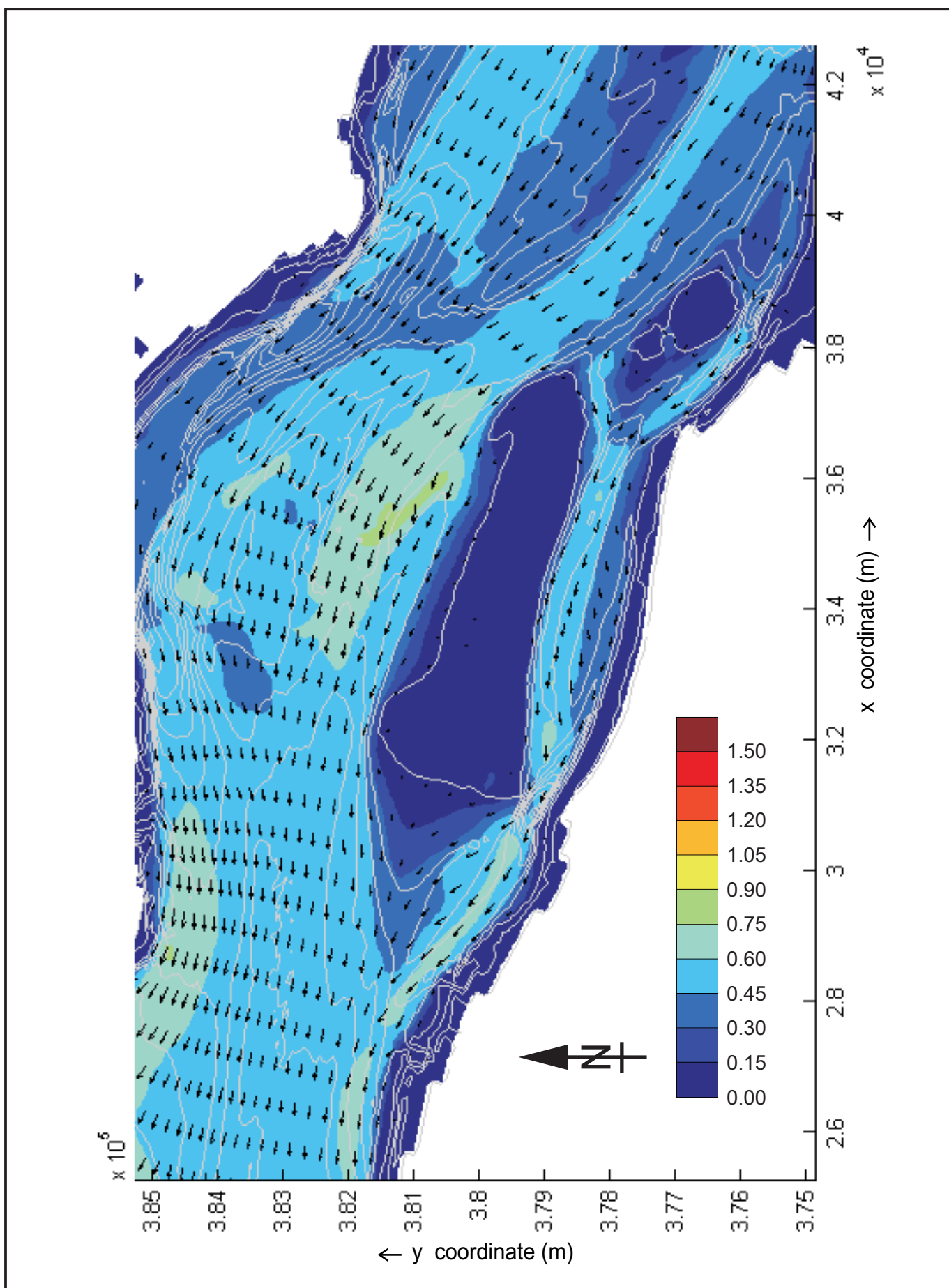
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D17



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 23u30 - 21 september 2007

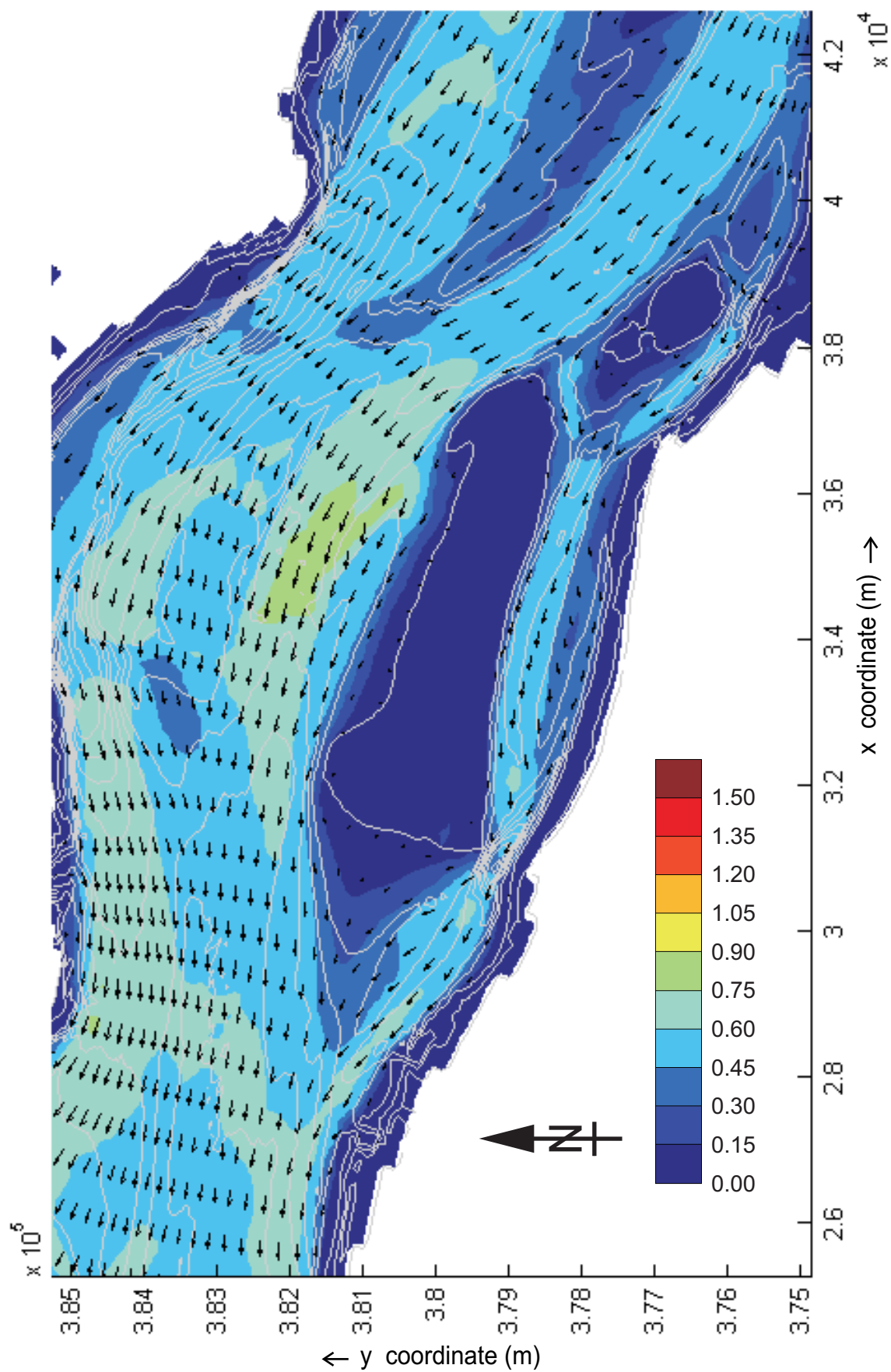
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D18



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 00u00 - 22 september 2007

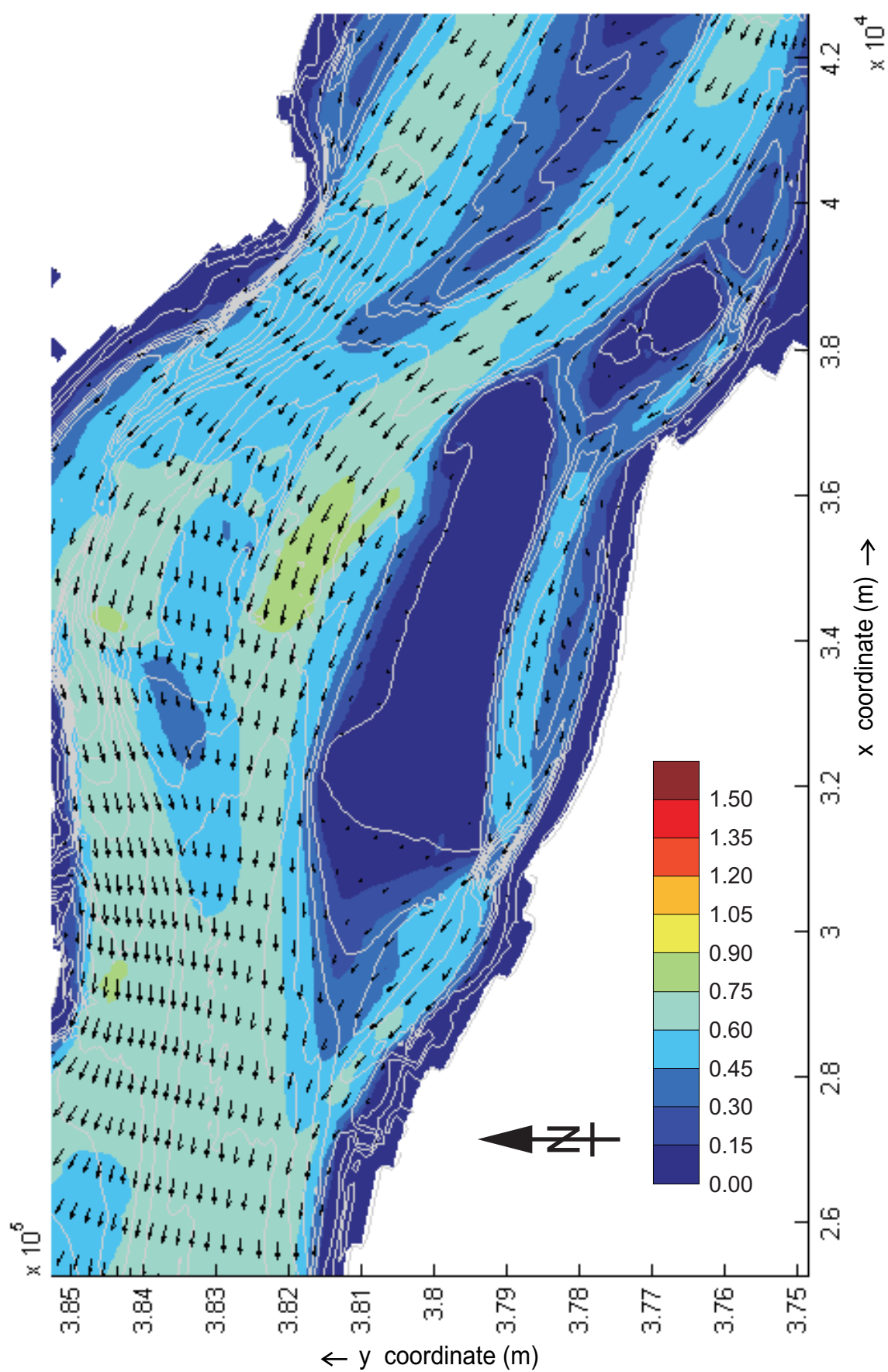
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D19



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 00u30 - 22 september 2007

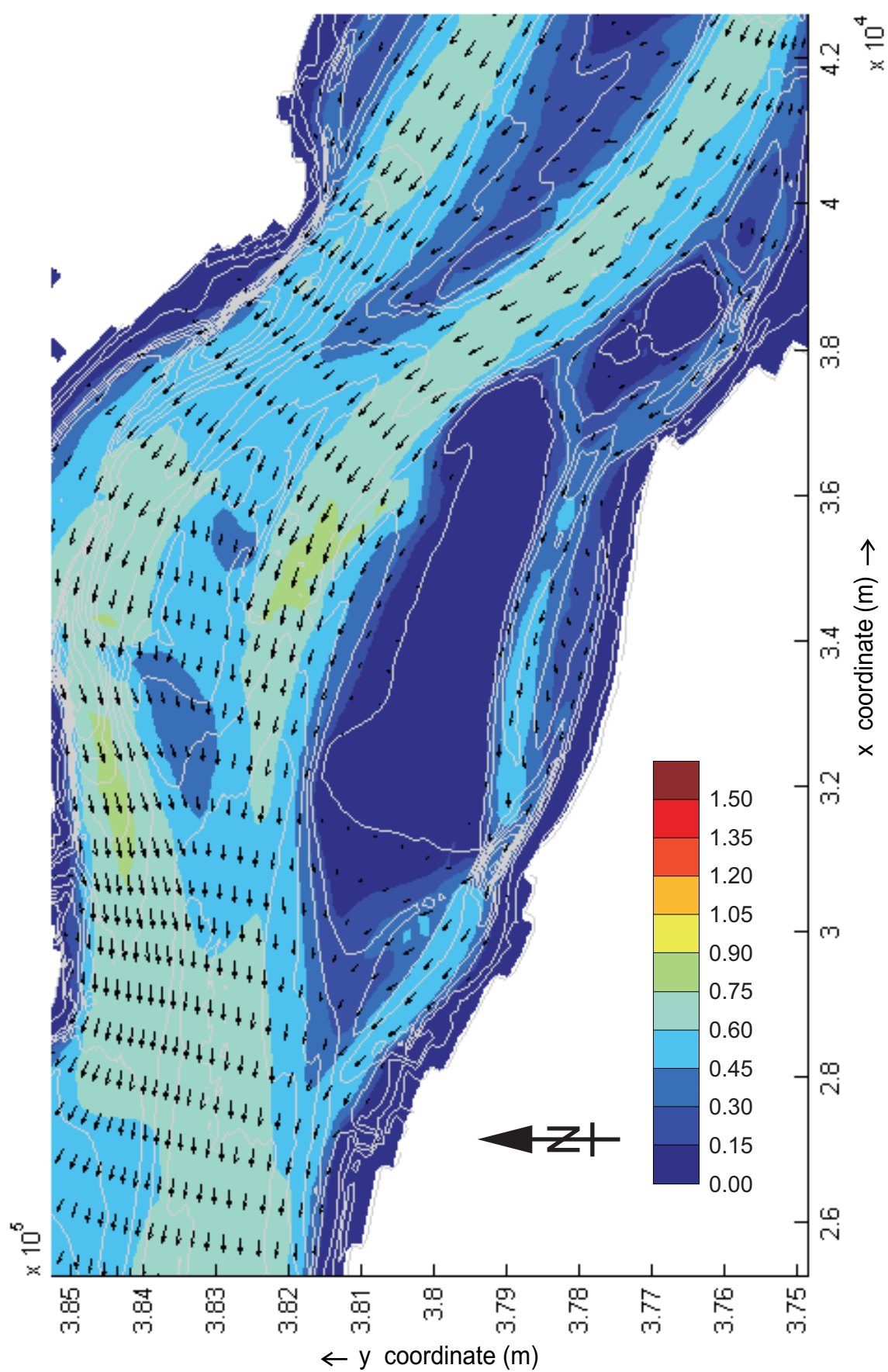
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D20



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 01u00 - 22 september 2007

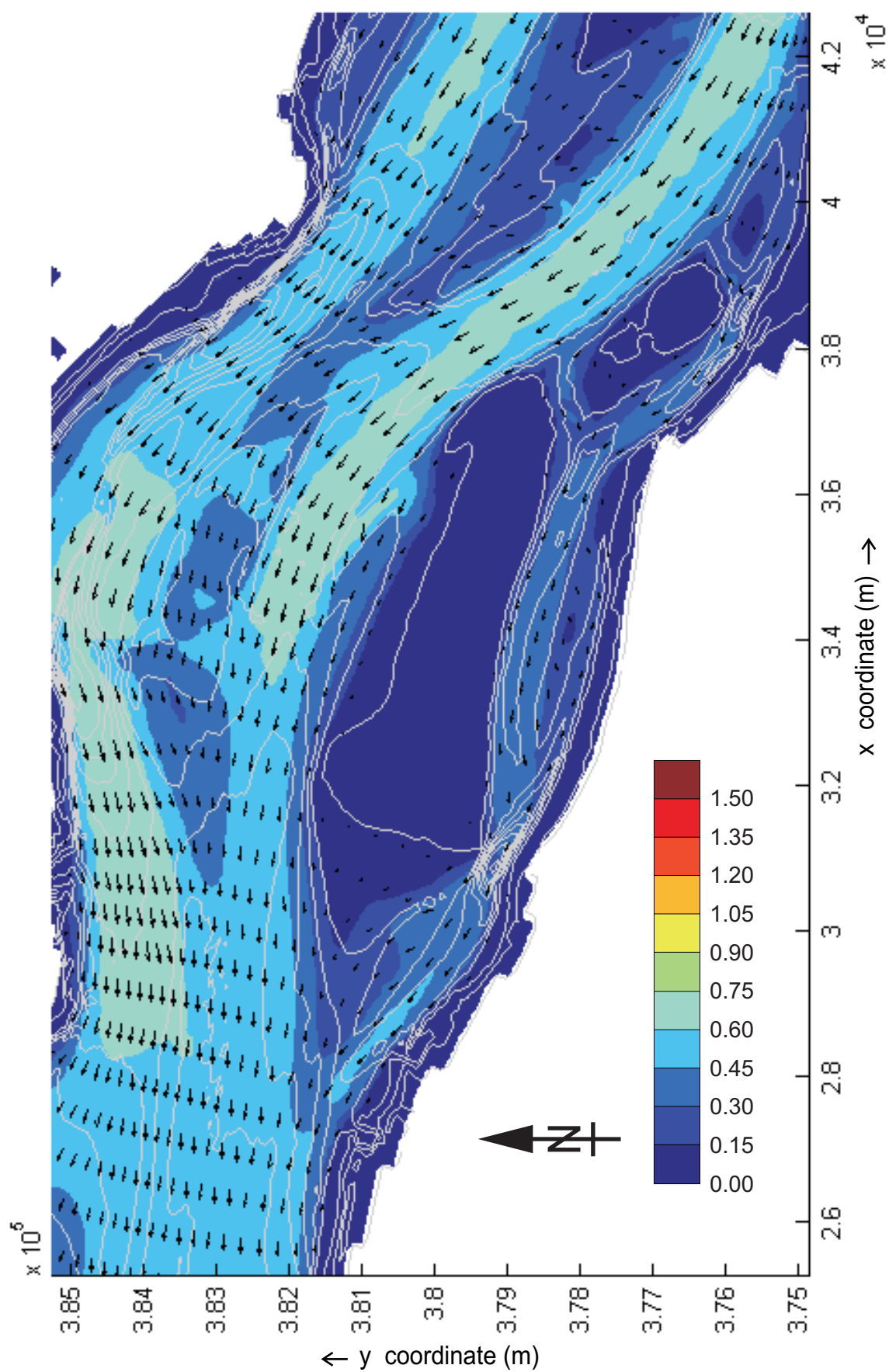
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D21



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 01u30 - 22 september 2007

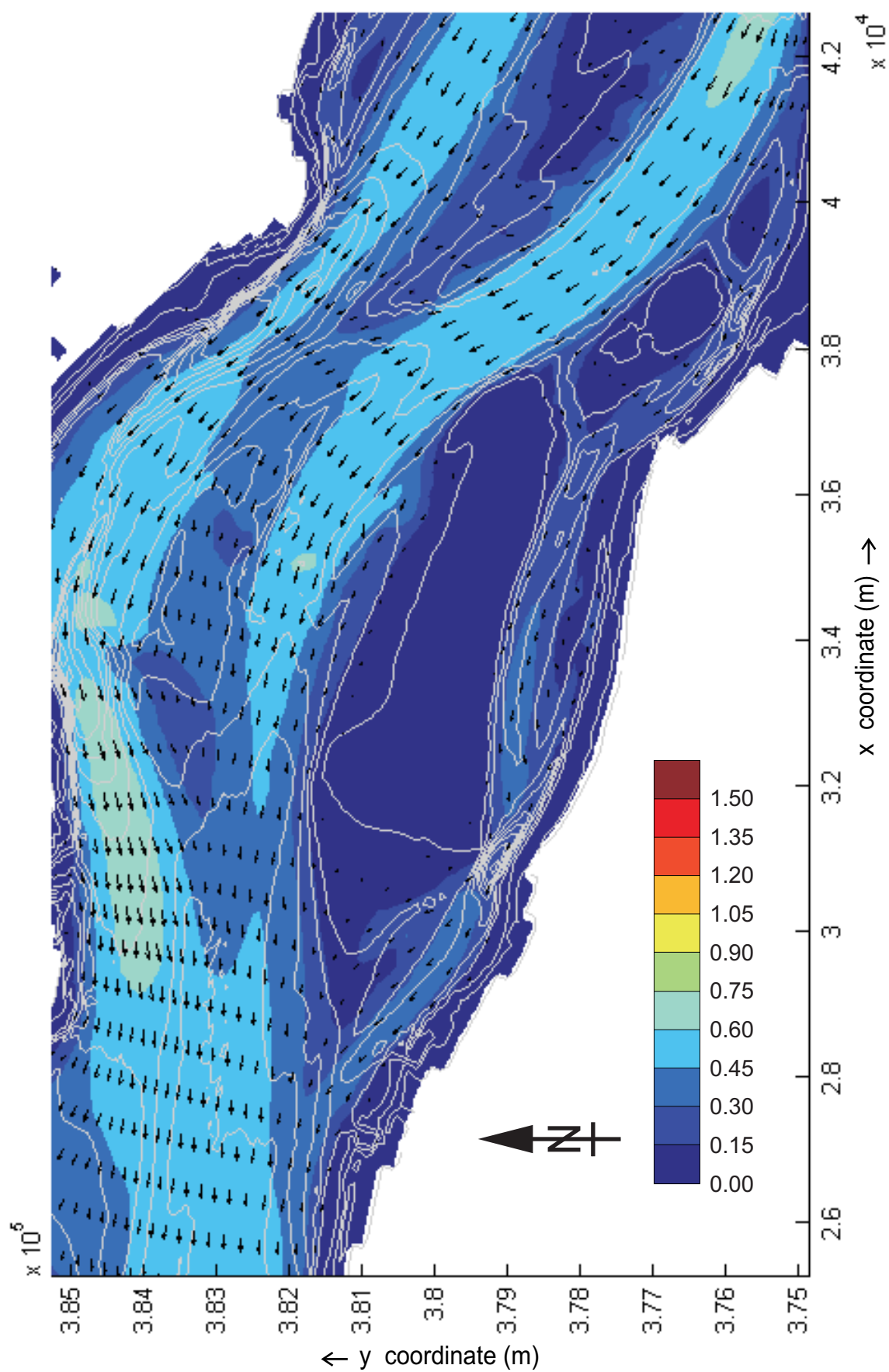
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D22



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 02u00 - 22 september 2007

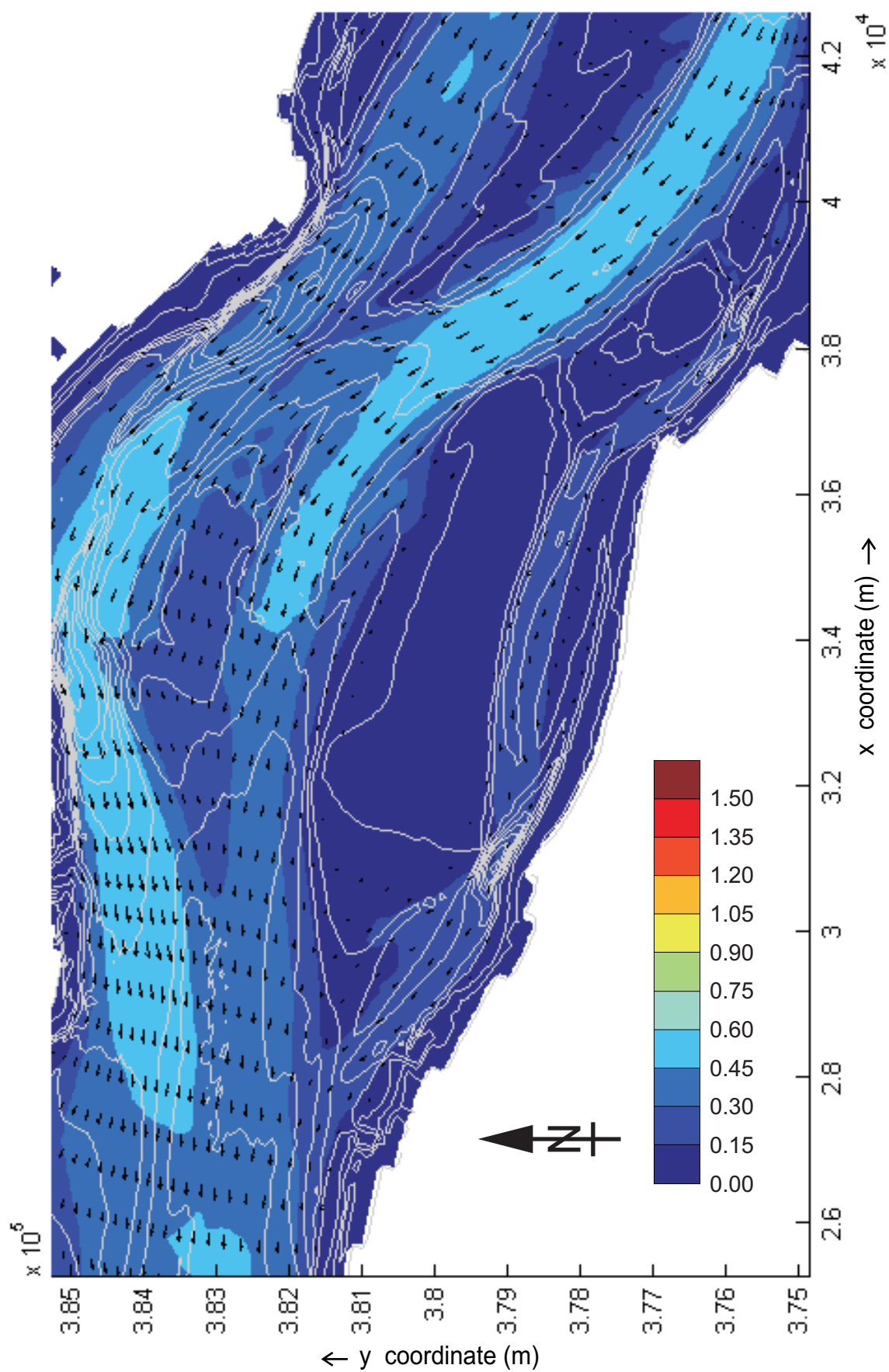
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D23



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 02u30 - 22 september 2007

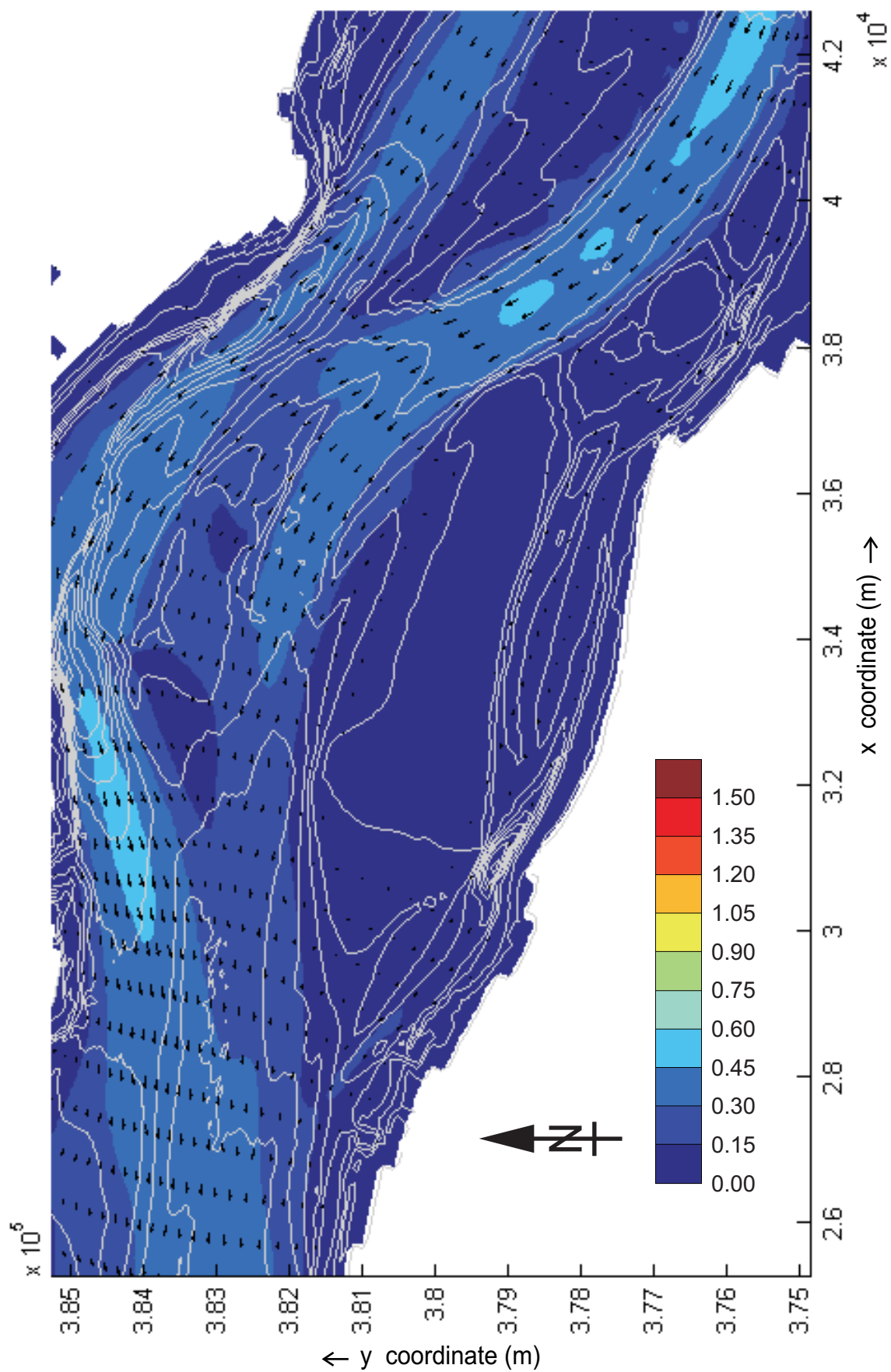
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D24



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 03u00 - 21 september 2007

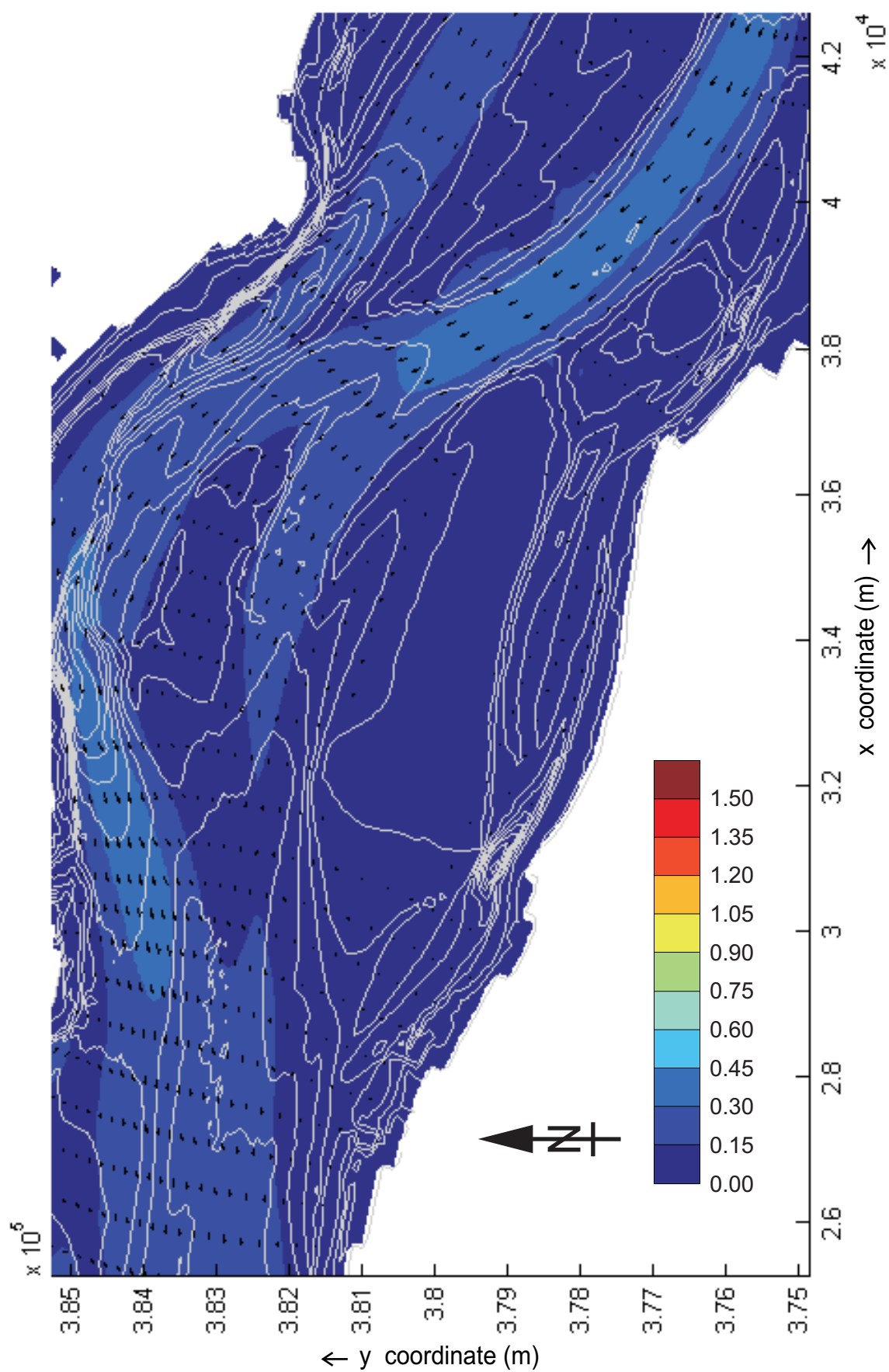
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D25



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 03u30 - 22 september 2007

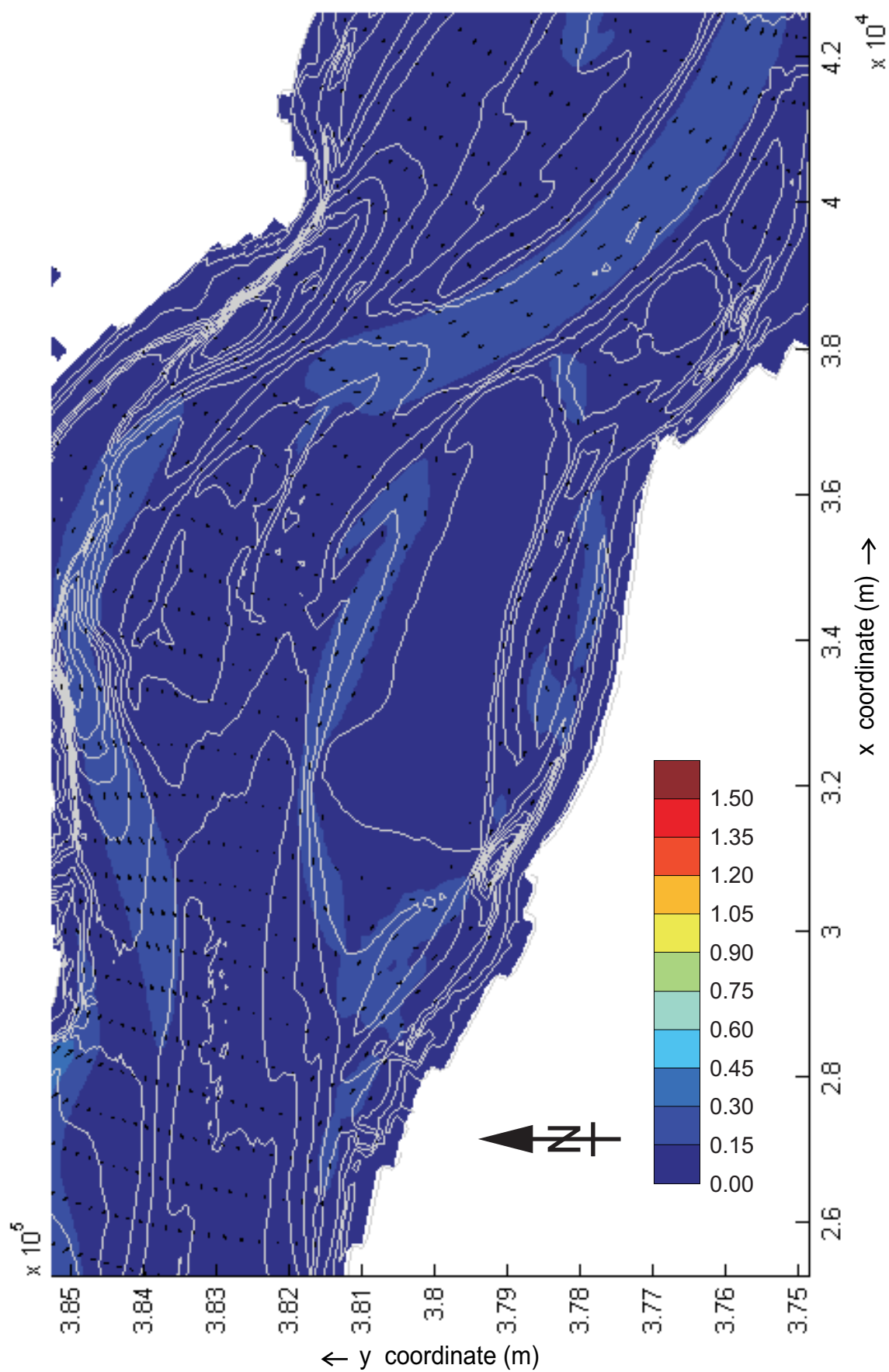
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D26



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 04u00 - 22 september 2007

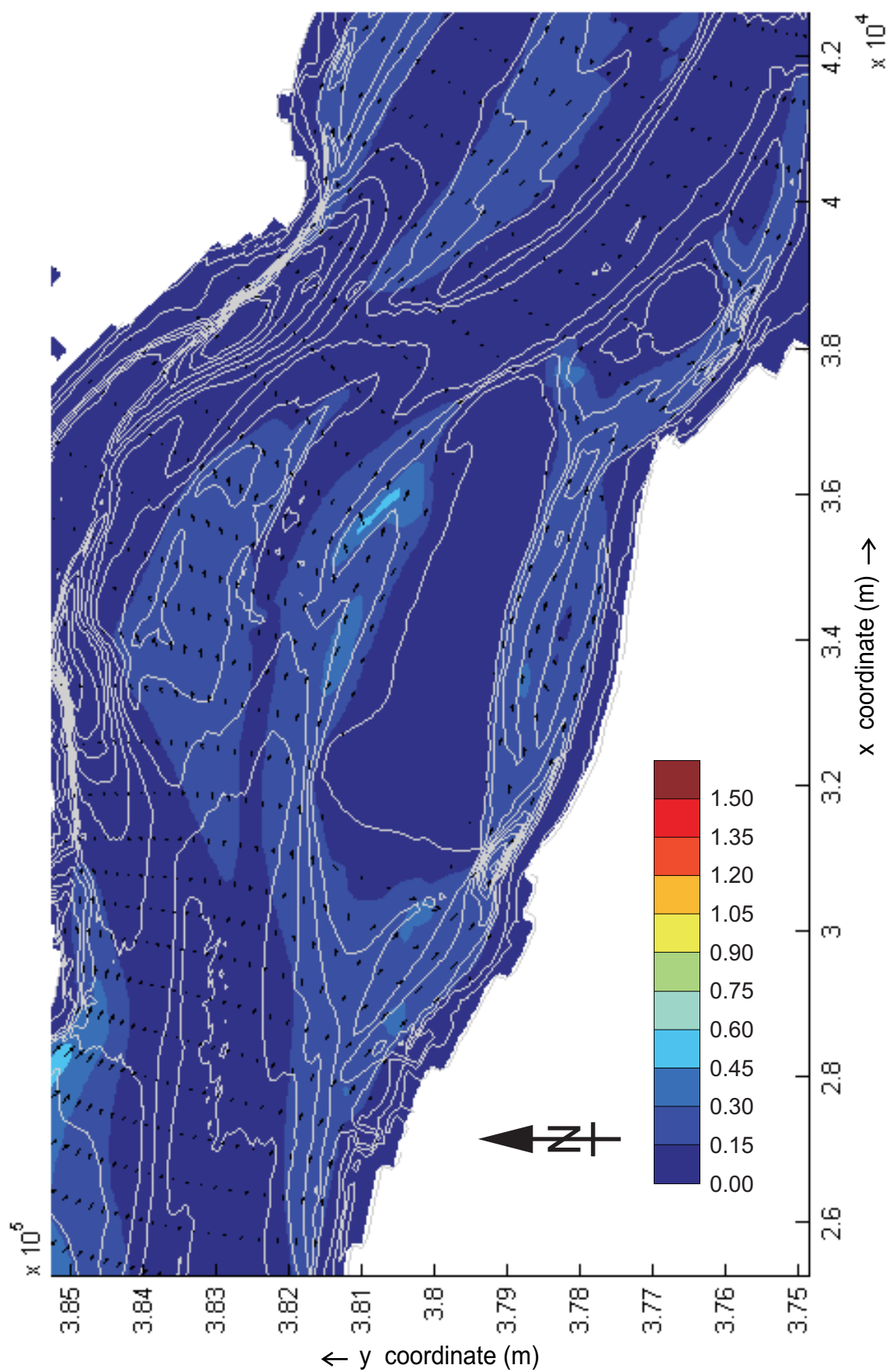
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D27



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Doodtij - 04u30 - 22 september 2007

Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D28

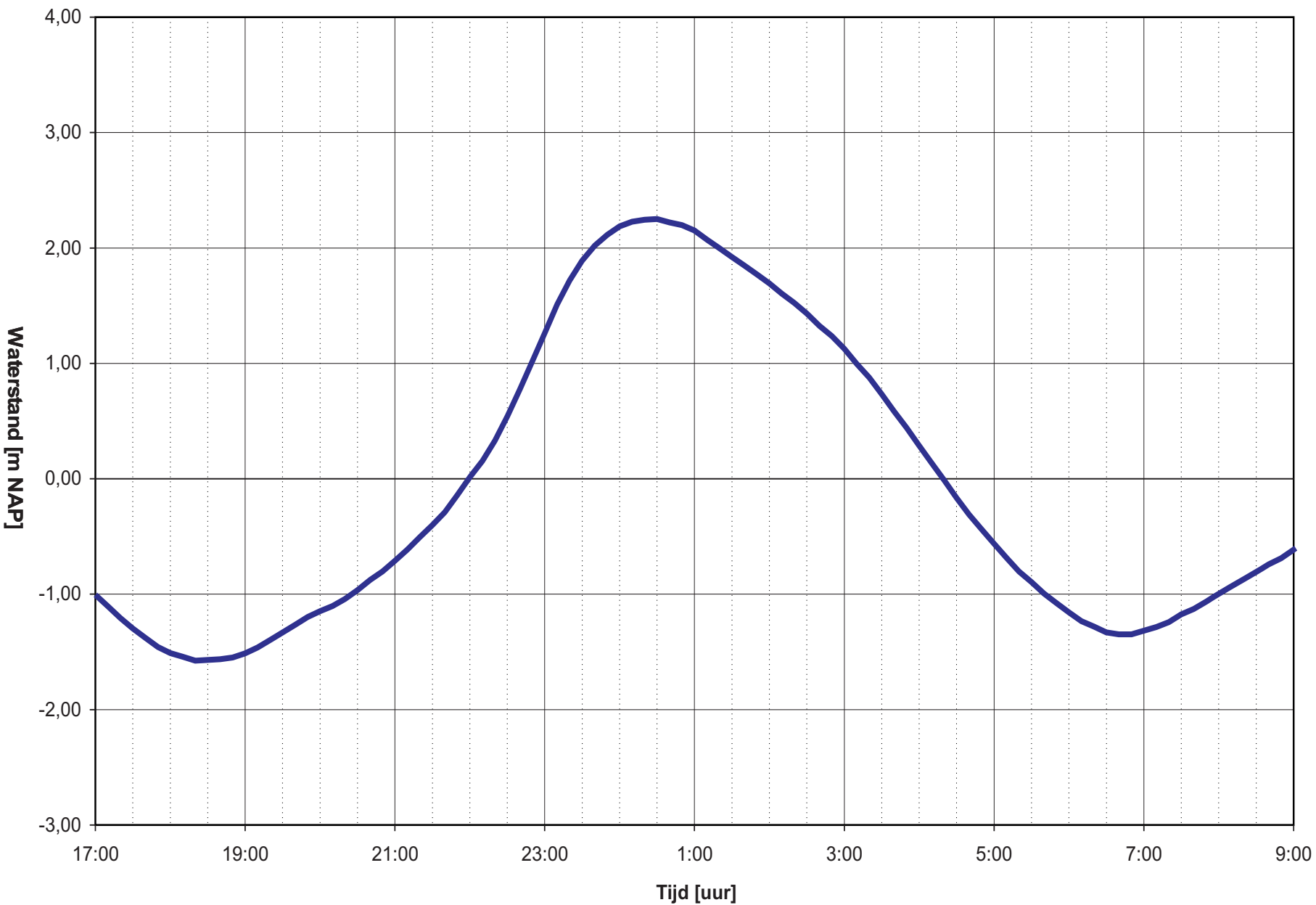


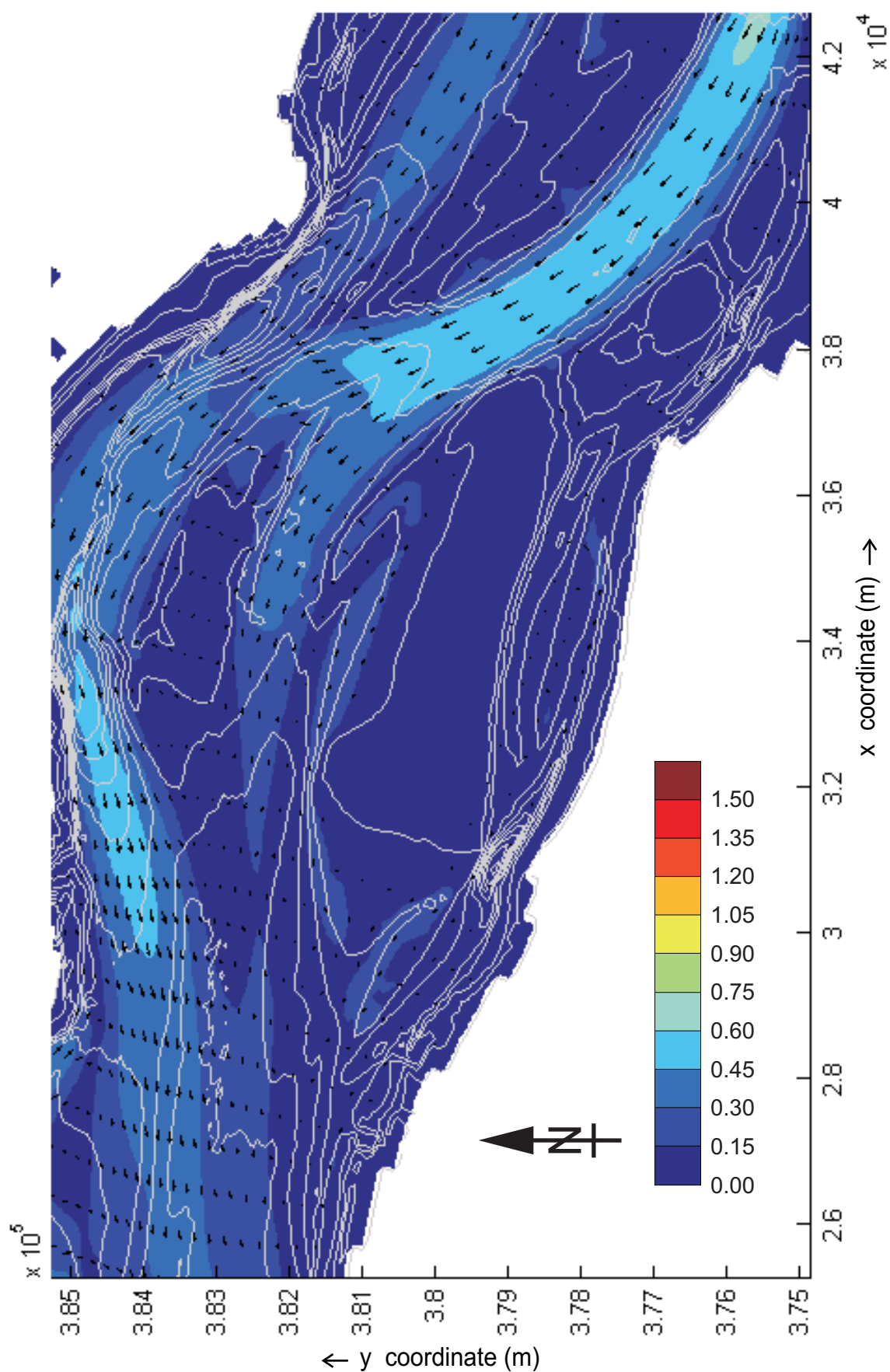
WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D31

Waterstand te meetlocatie WL_OSM voor het geselecteerde
gemiddeld getij te 24-25/09/2007





Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 19u00 - 24 september 2007

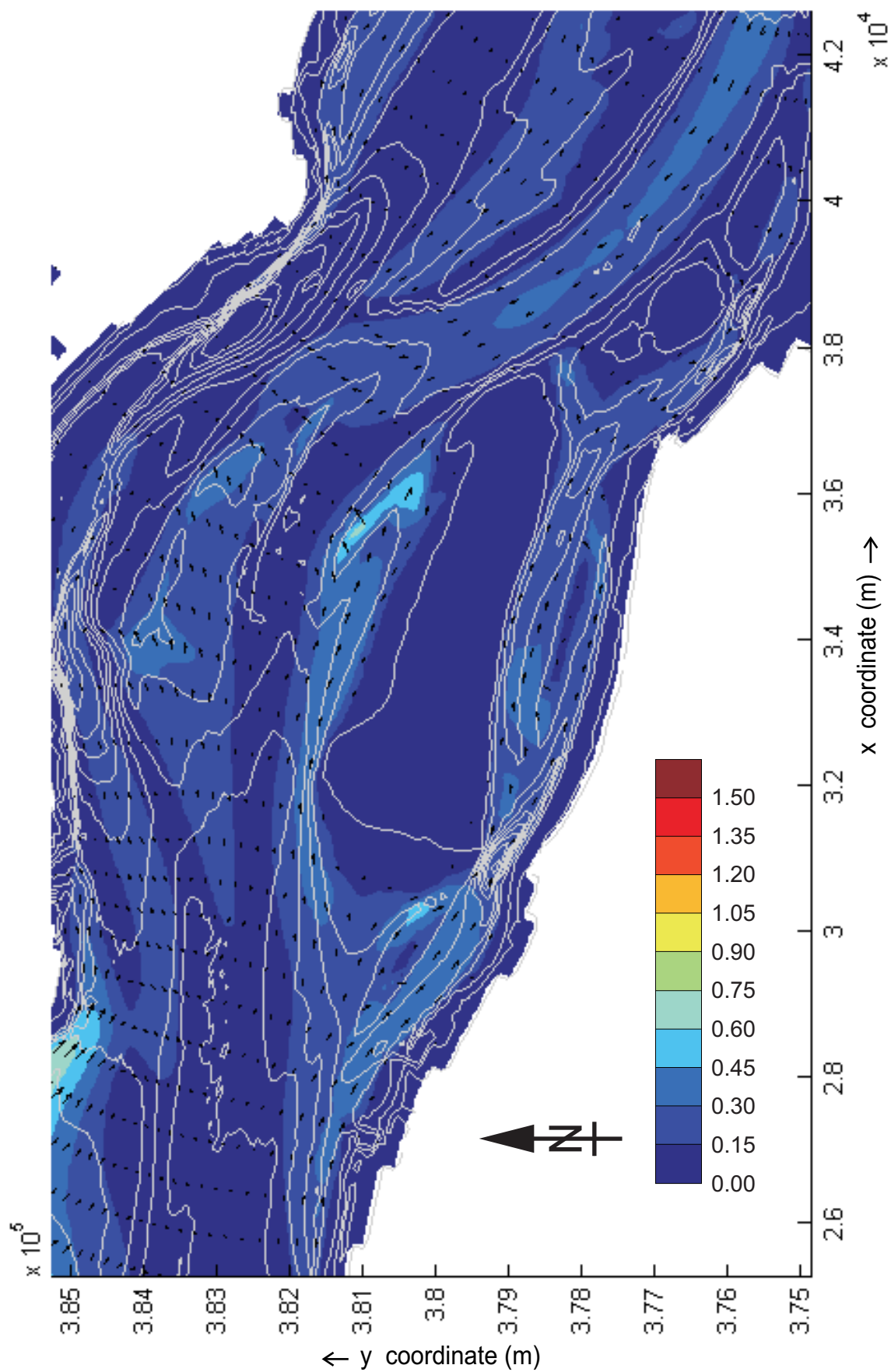
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D32



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 19u30 - 24 september 2007

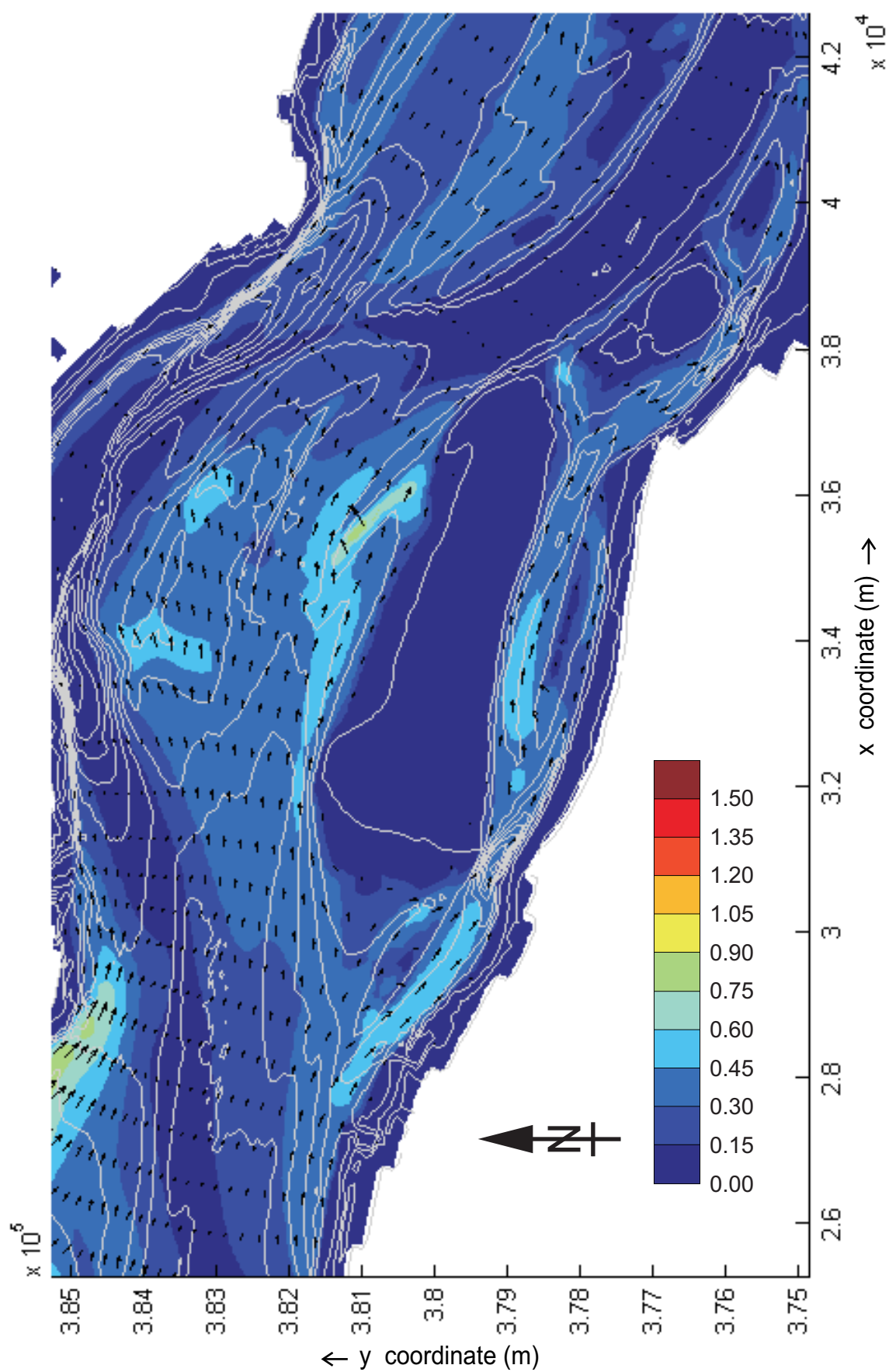
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D33



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 20u00 - 24 september 2007

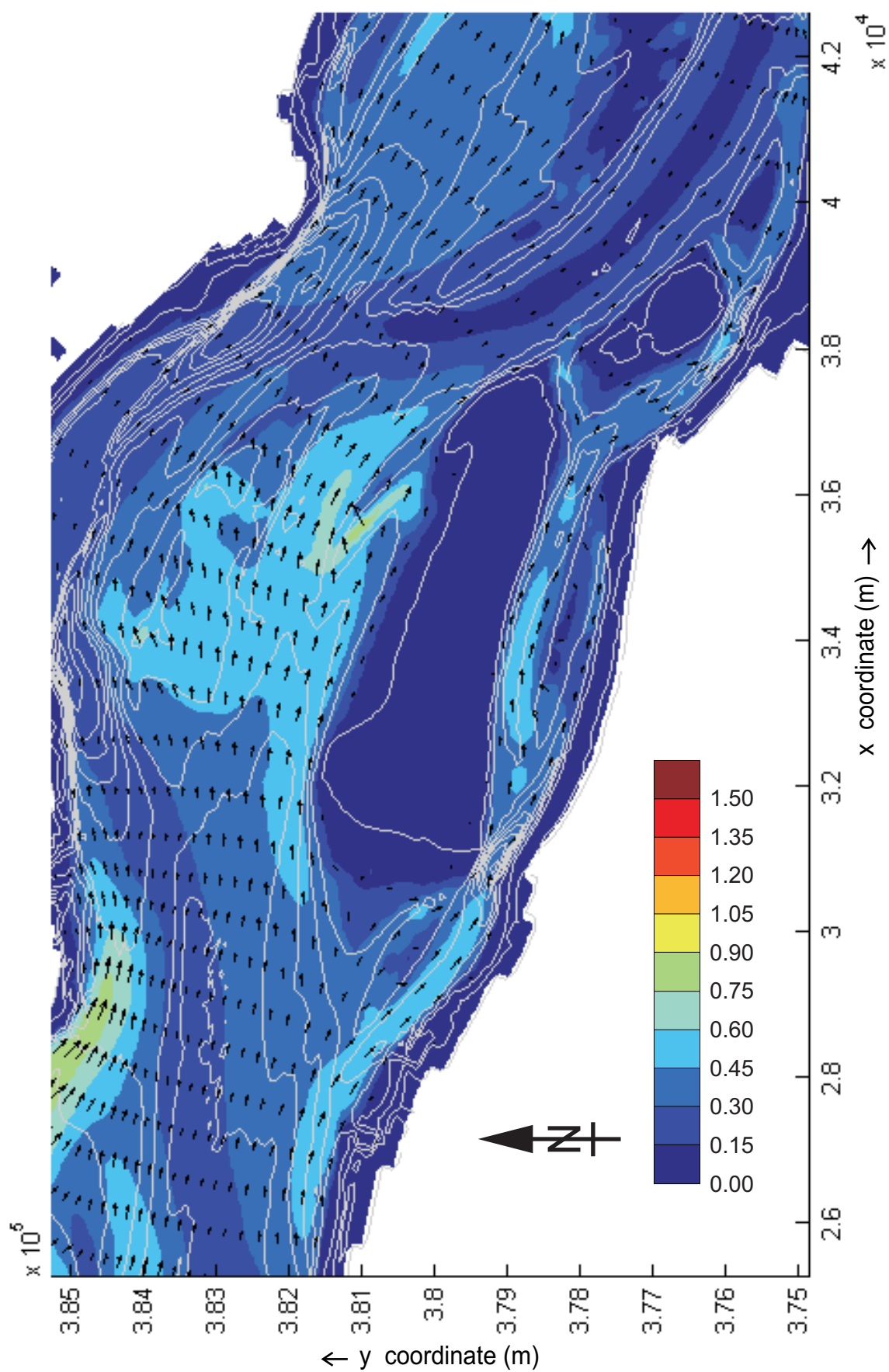
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D34



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 20u30 - 24 september 2007

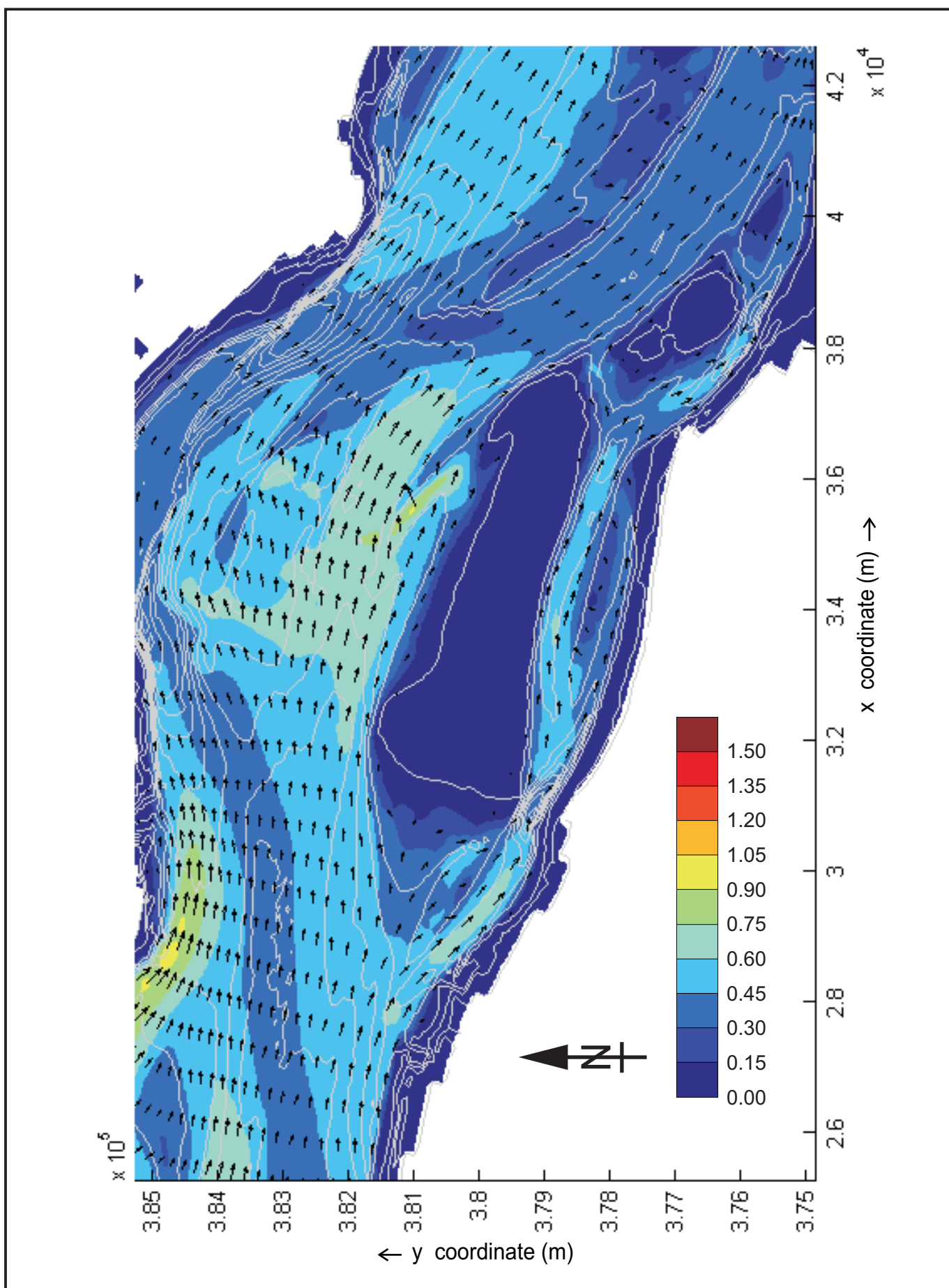
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D35



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 21u00 - 24 september 2007

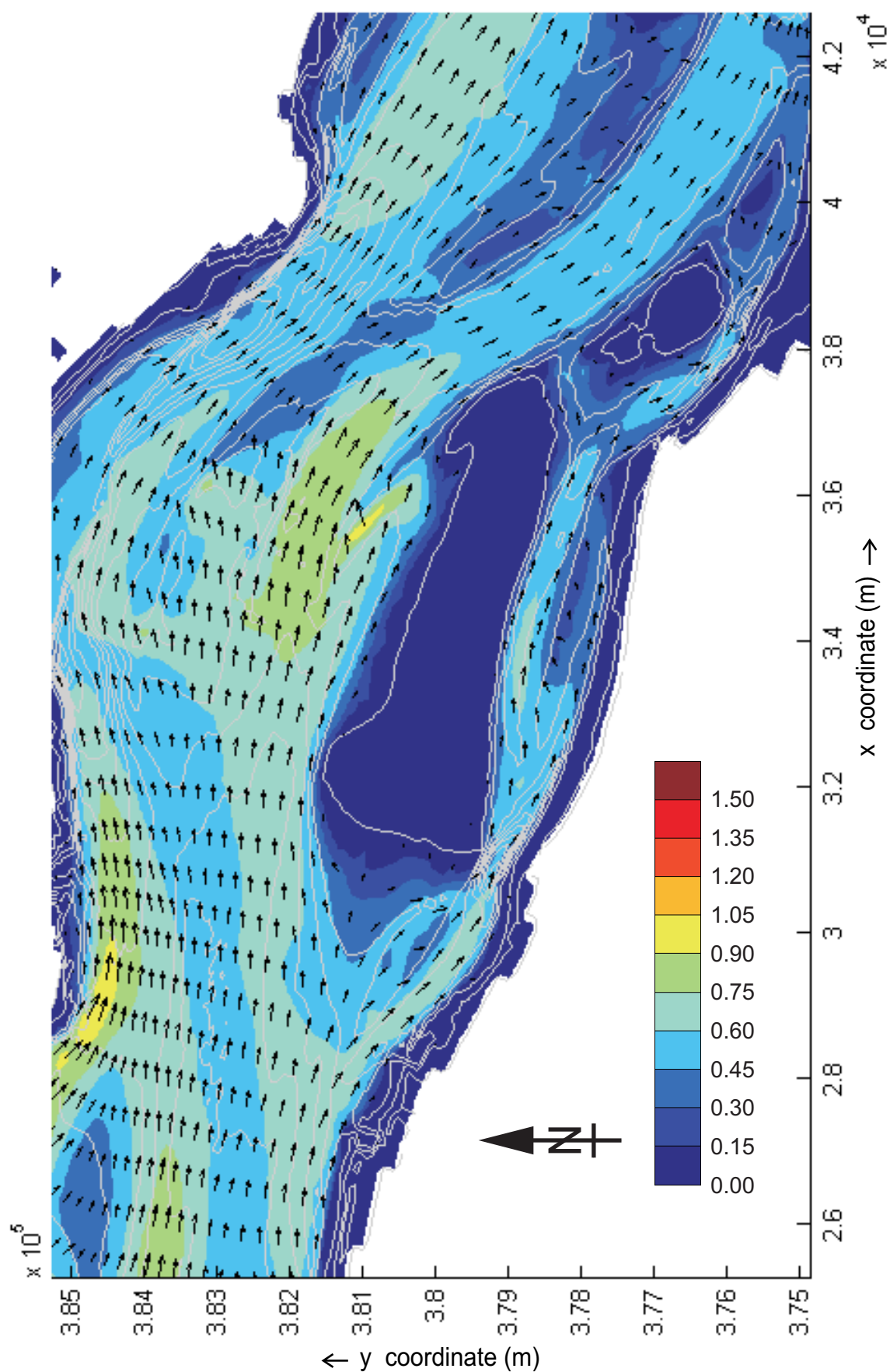
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D36



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 21u30 - 24 september 2007

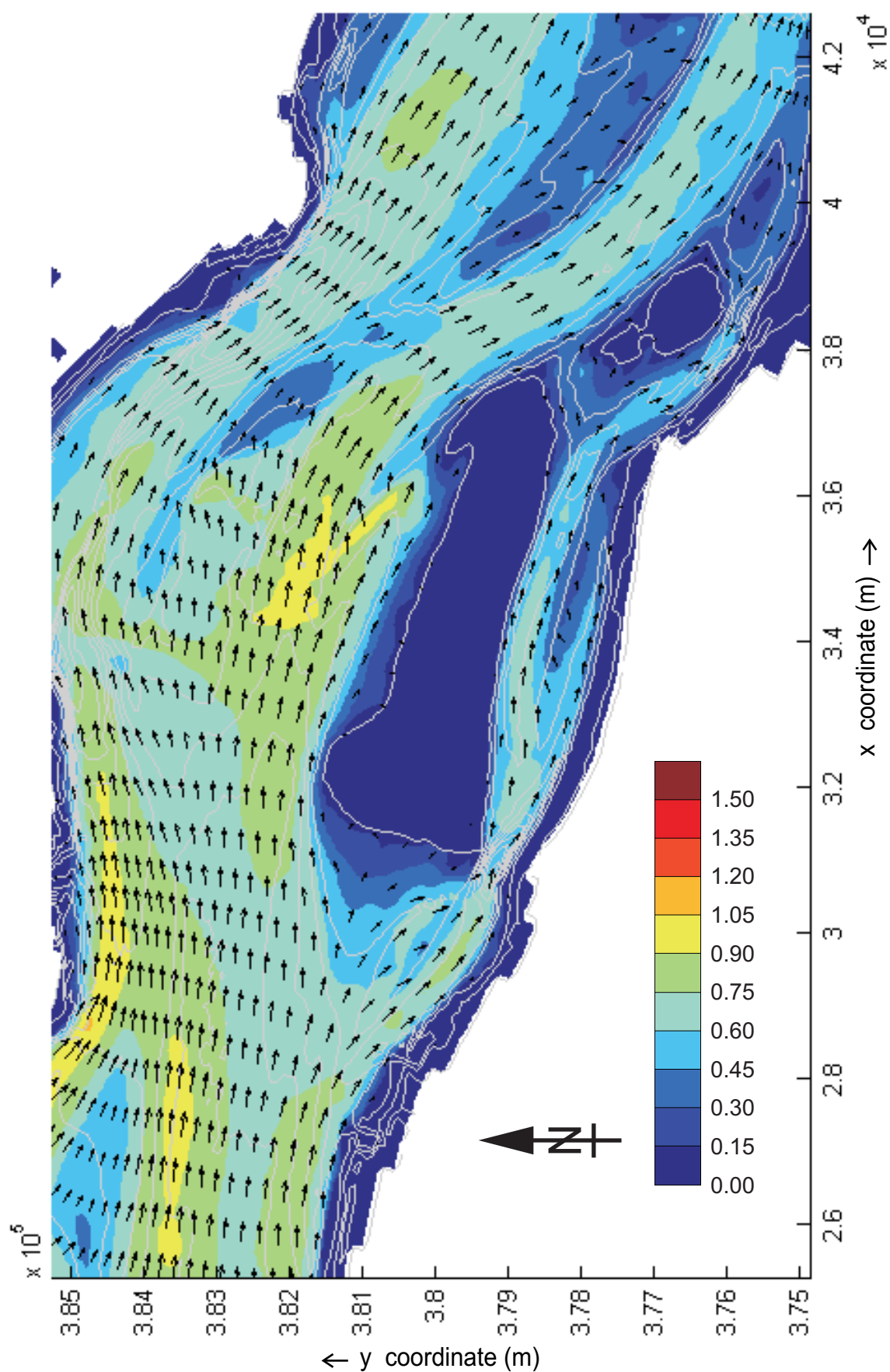
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D37



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 22u00 - 24 september 2007

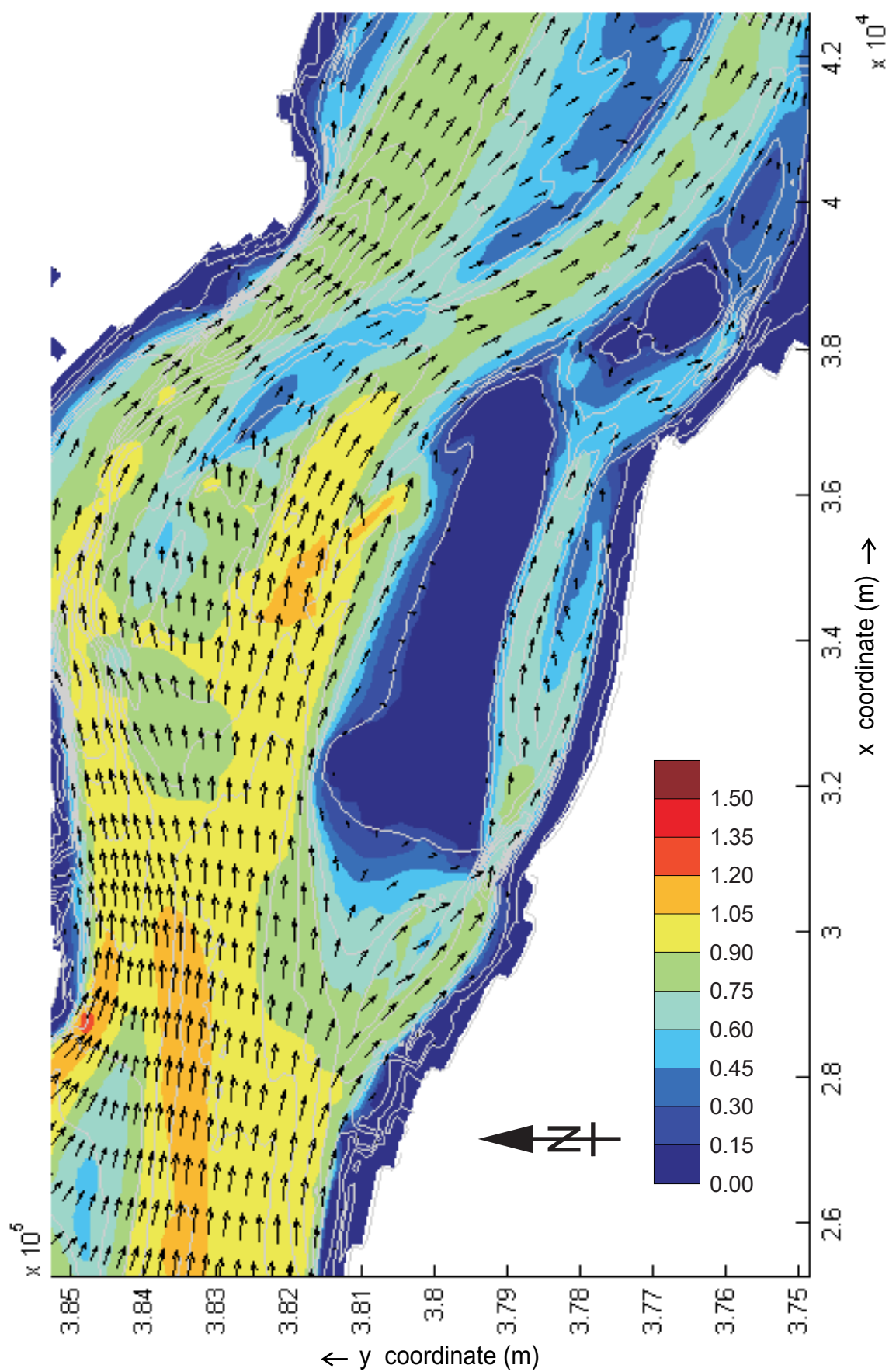
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D38



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 22u30 - 24 september 2007

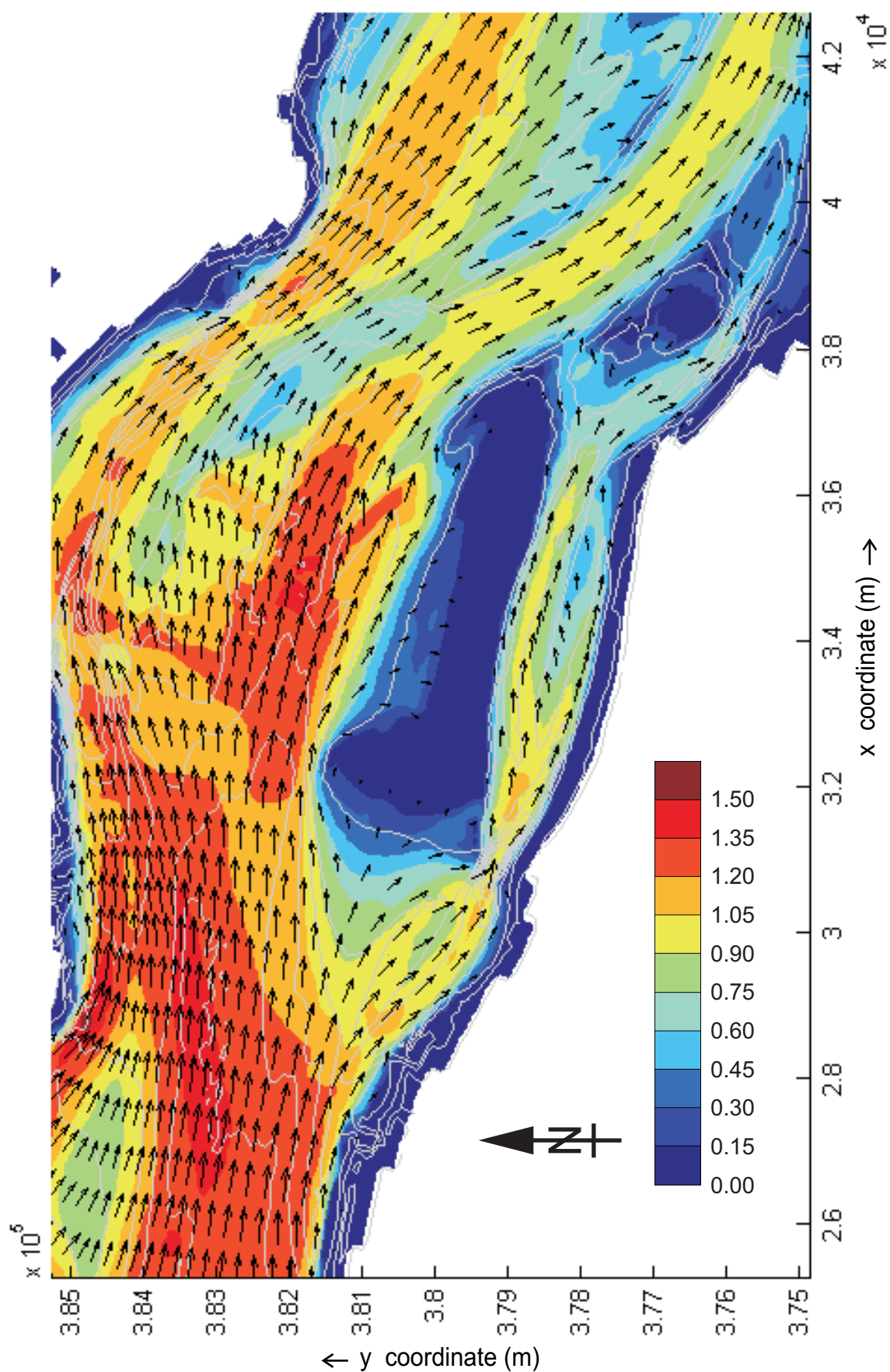
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D39



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 23u00 - 24 september 2007

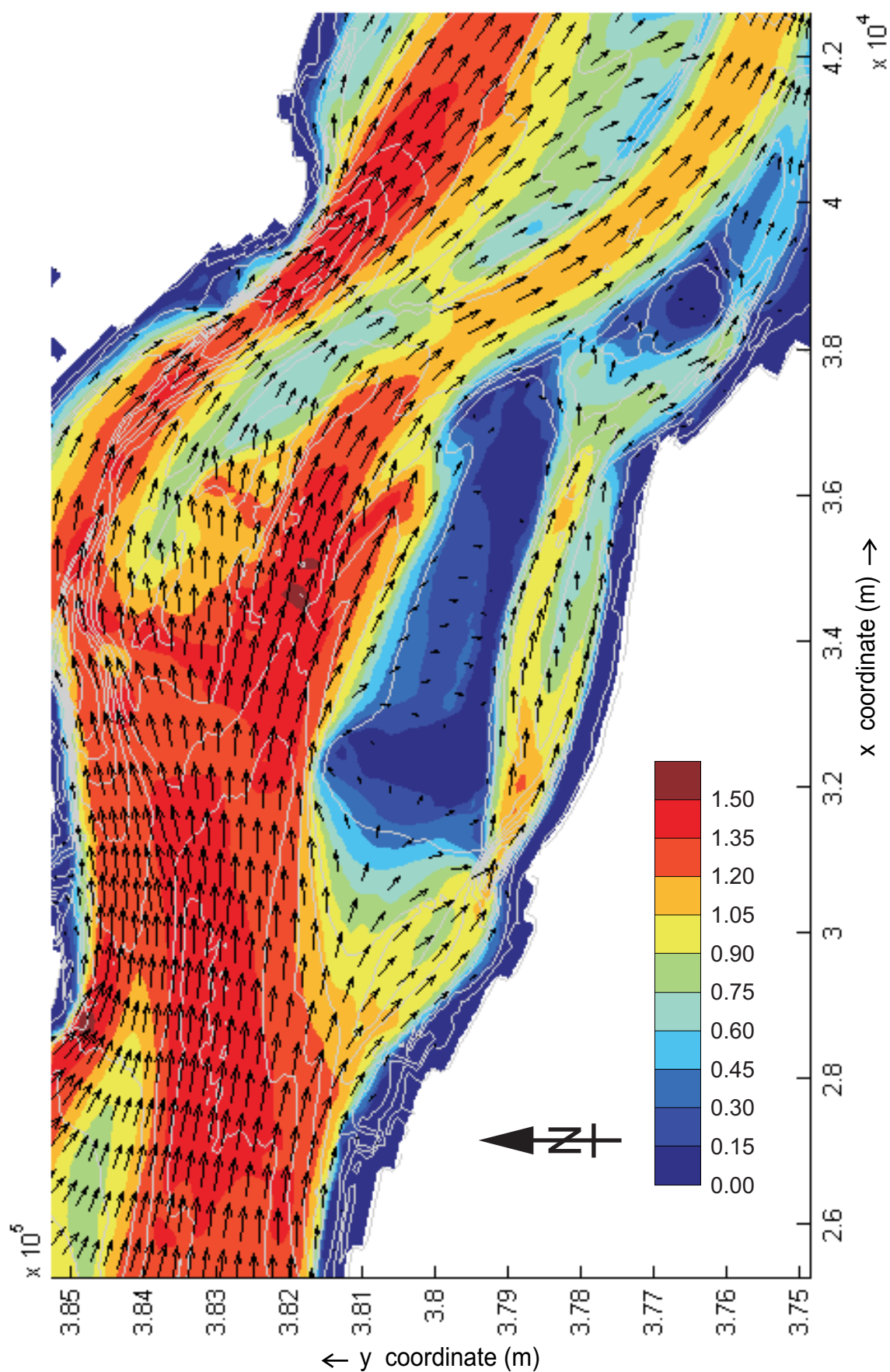
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D40



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 23u30 - 24 september 2007

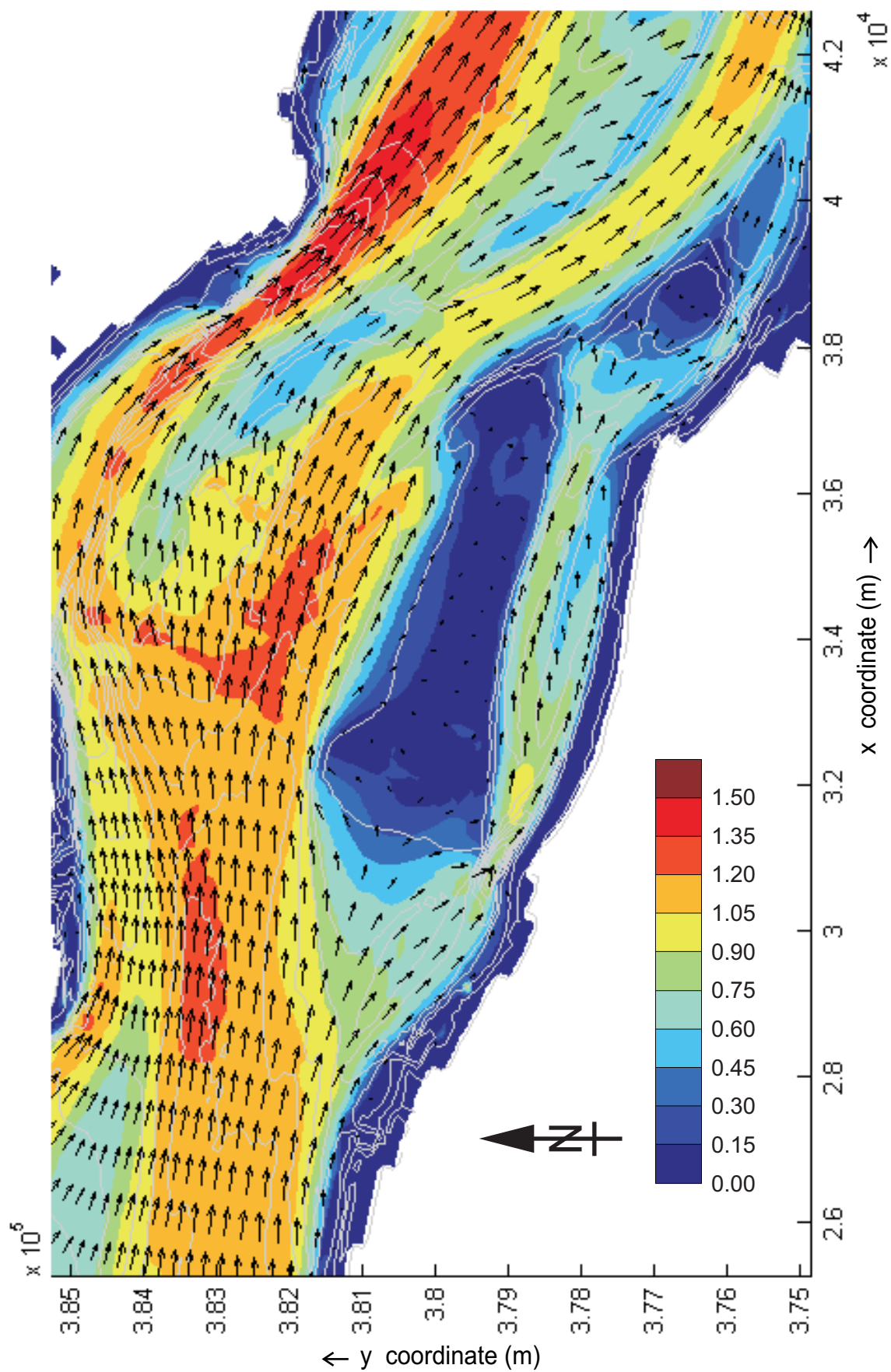
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D41



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
 Gemiddeld getij - 00u00 - 25 september 2007

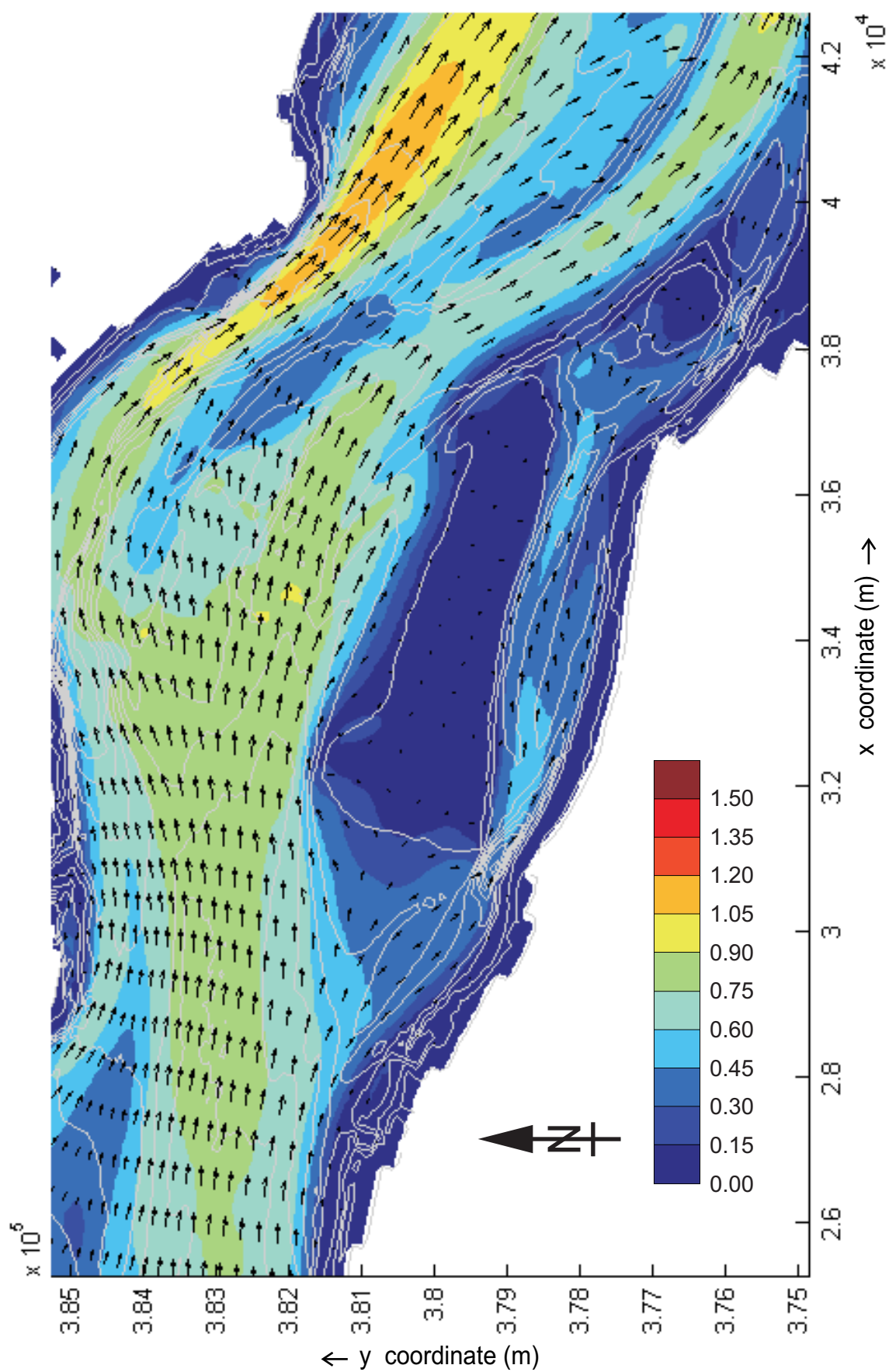
kleurschaal :
 snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D42



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 00u30 - 25 september 2007

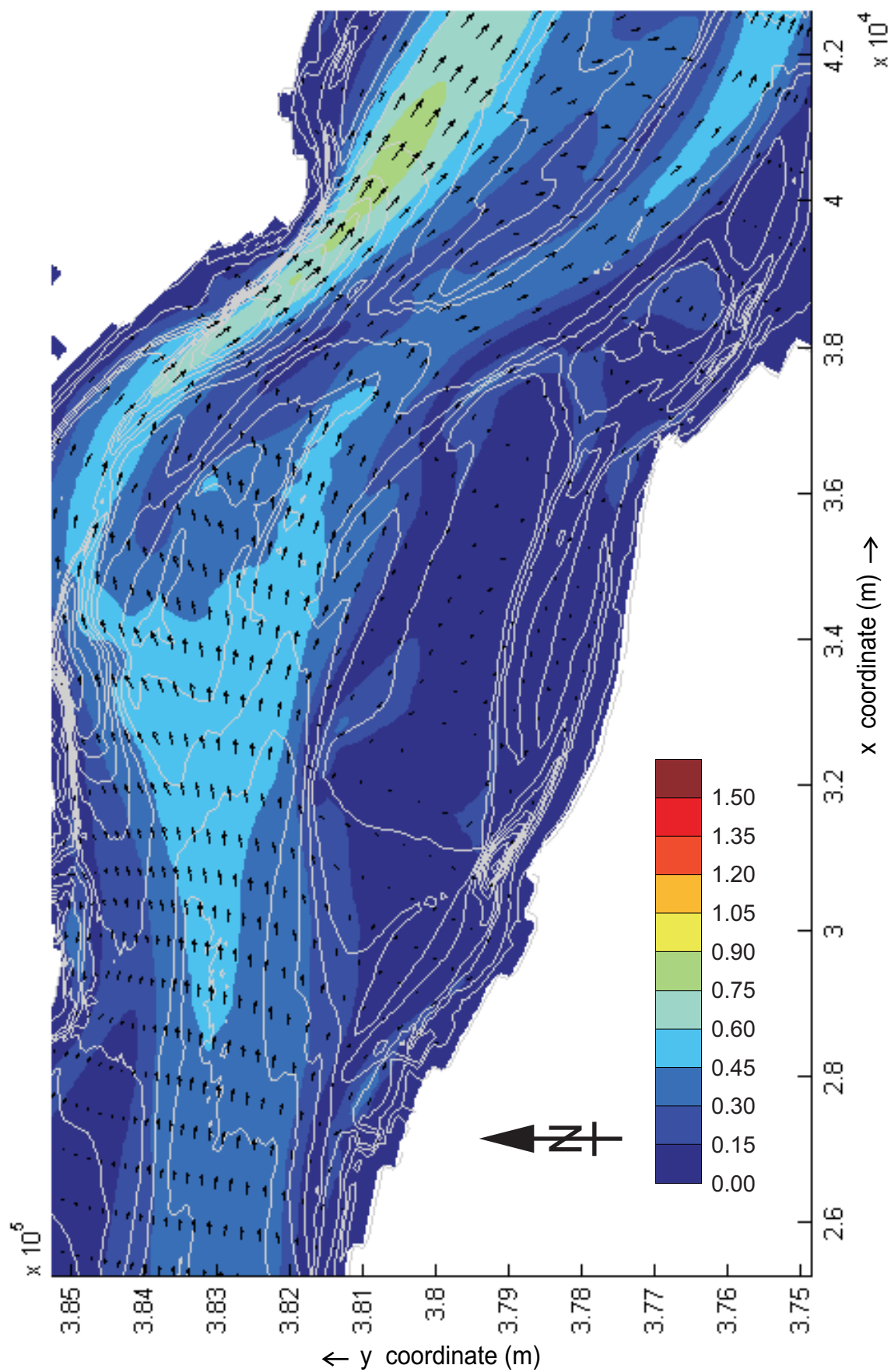
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D43



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 01u00 - 25 september 2007

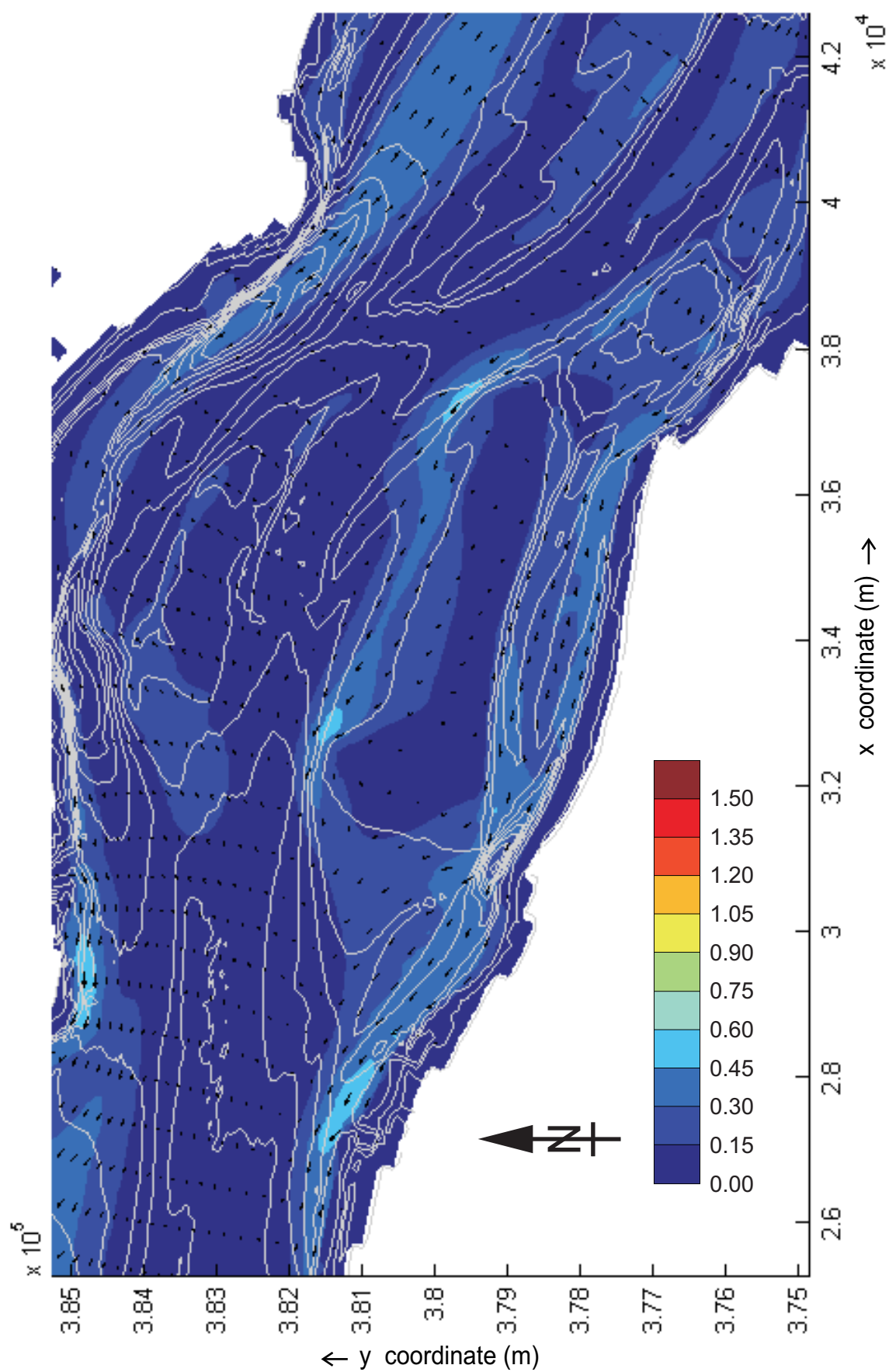
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D44



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 01u30 - 25 september 2007

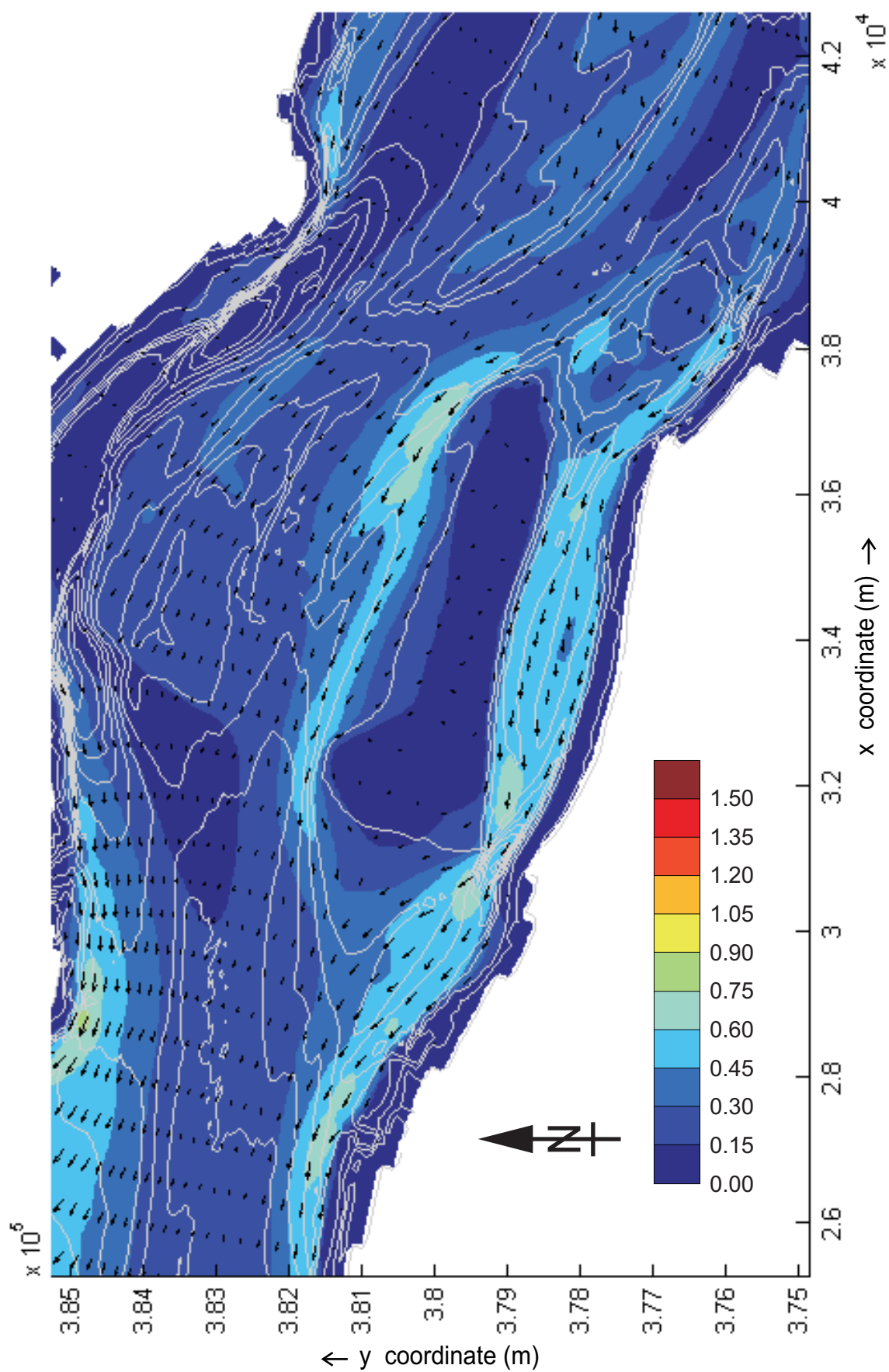
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D45



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 02u00 - 25 september 2007

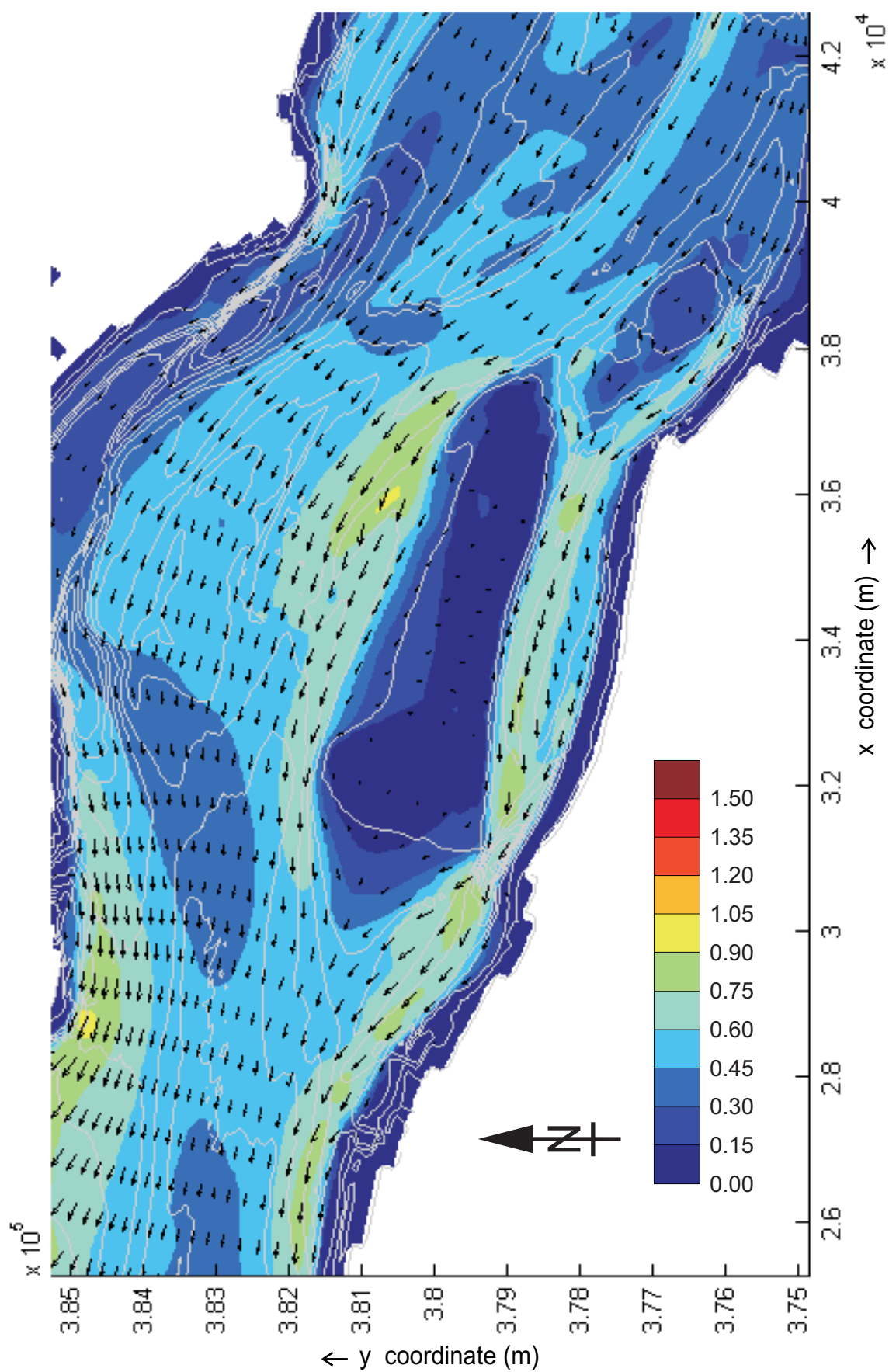
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D46



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 02u30 - 25 september 2007

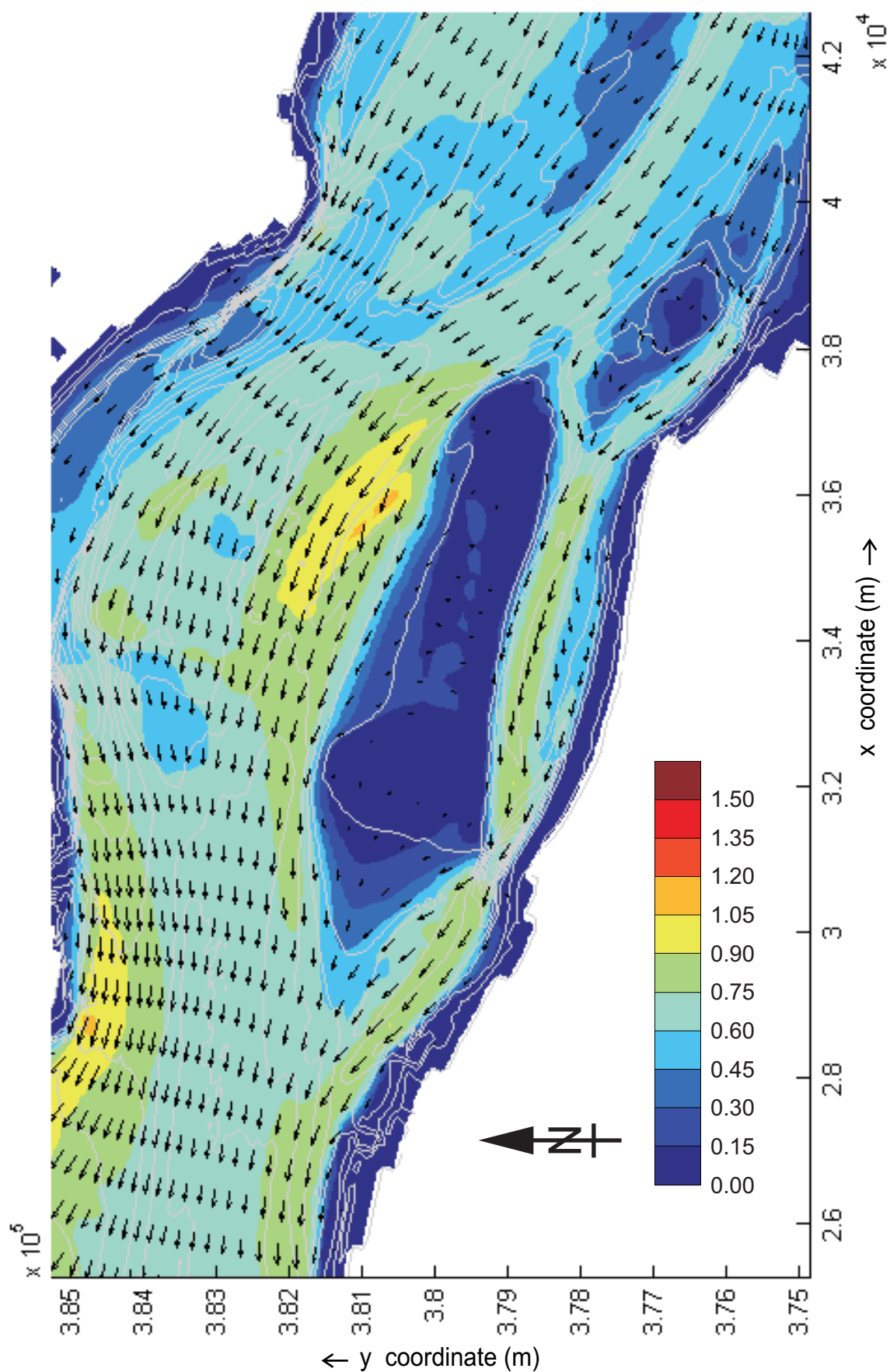
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D47



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 03u00 - 25 september 2007

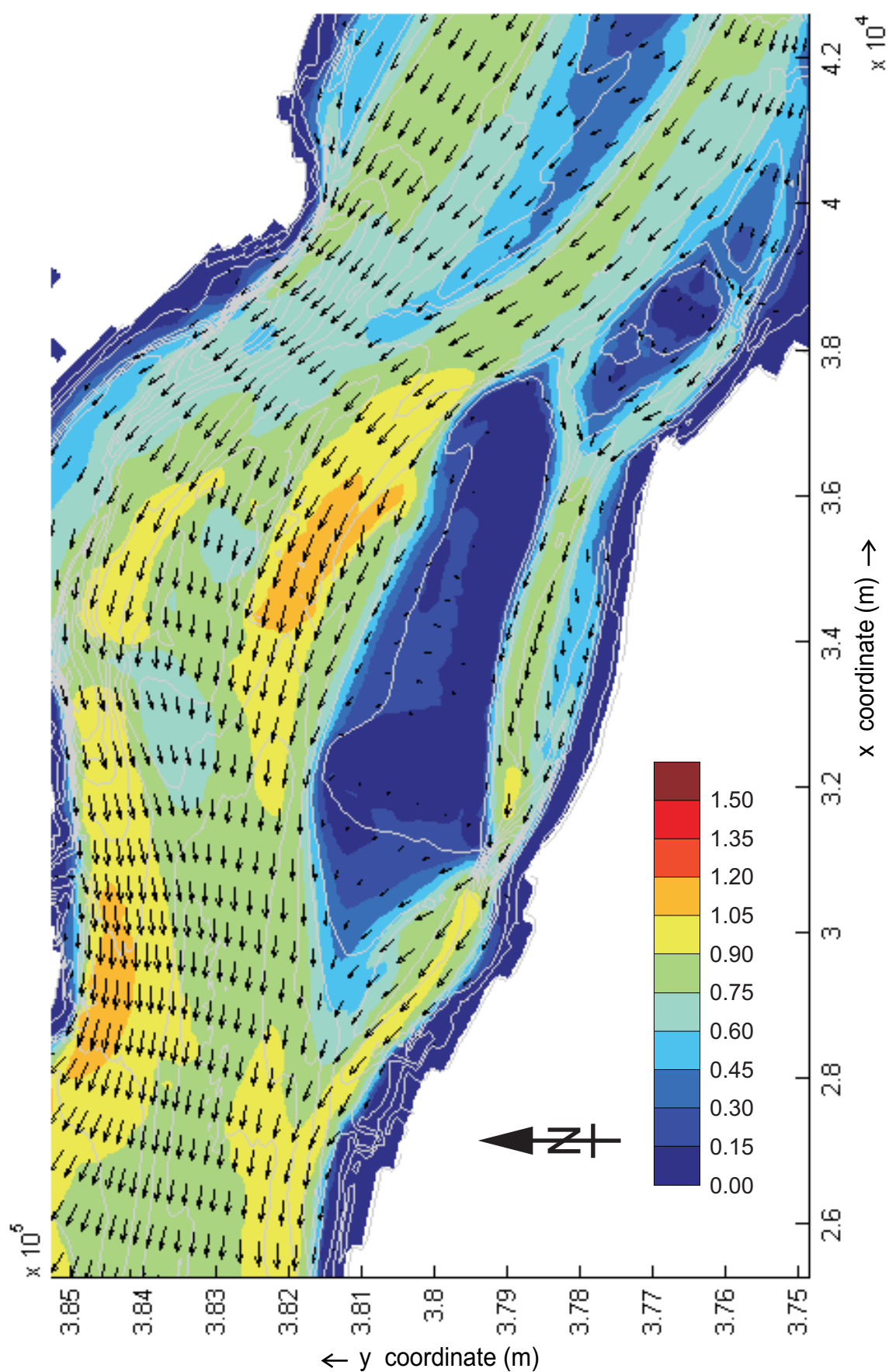
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D48



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 03u30 - 25 september 2007

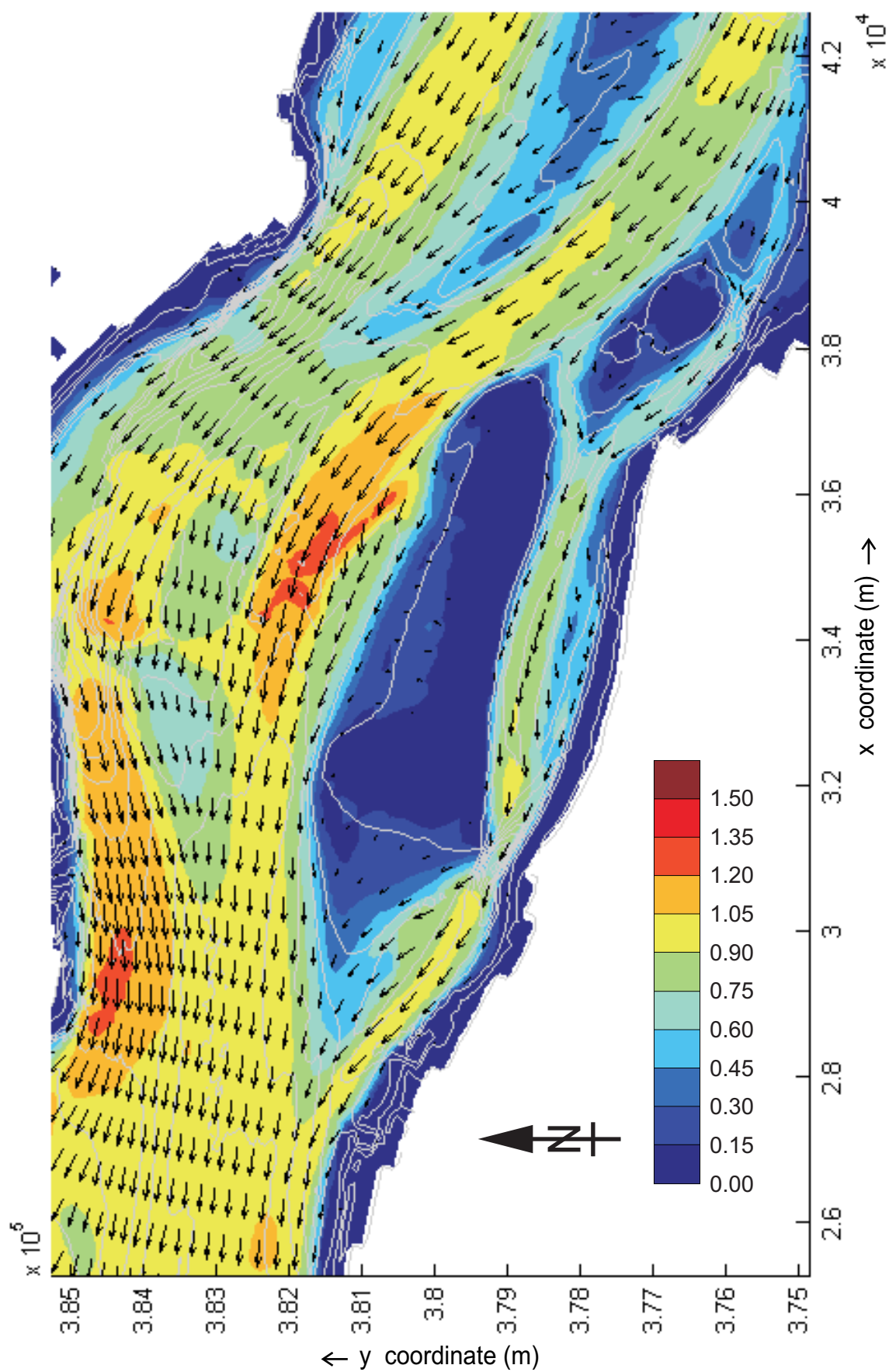
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D49



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 04u00 - 25 september 2007

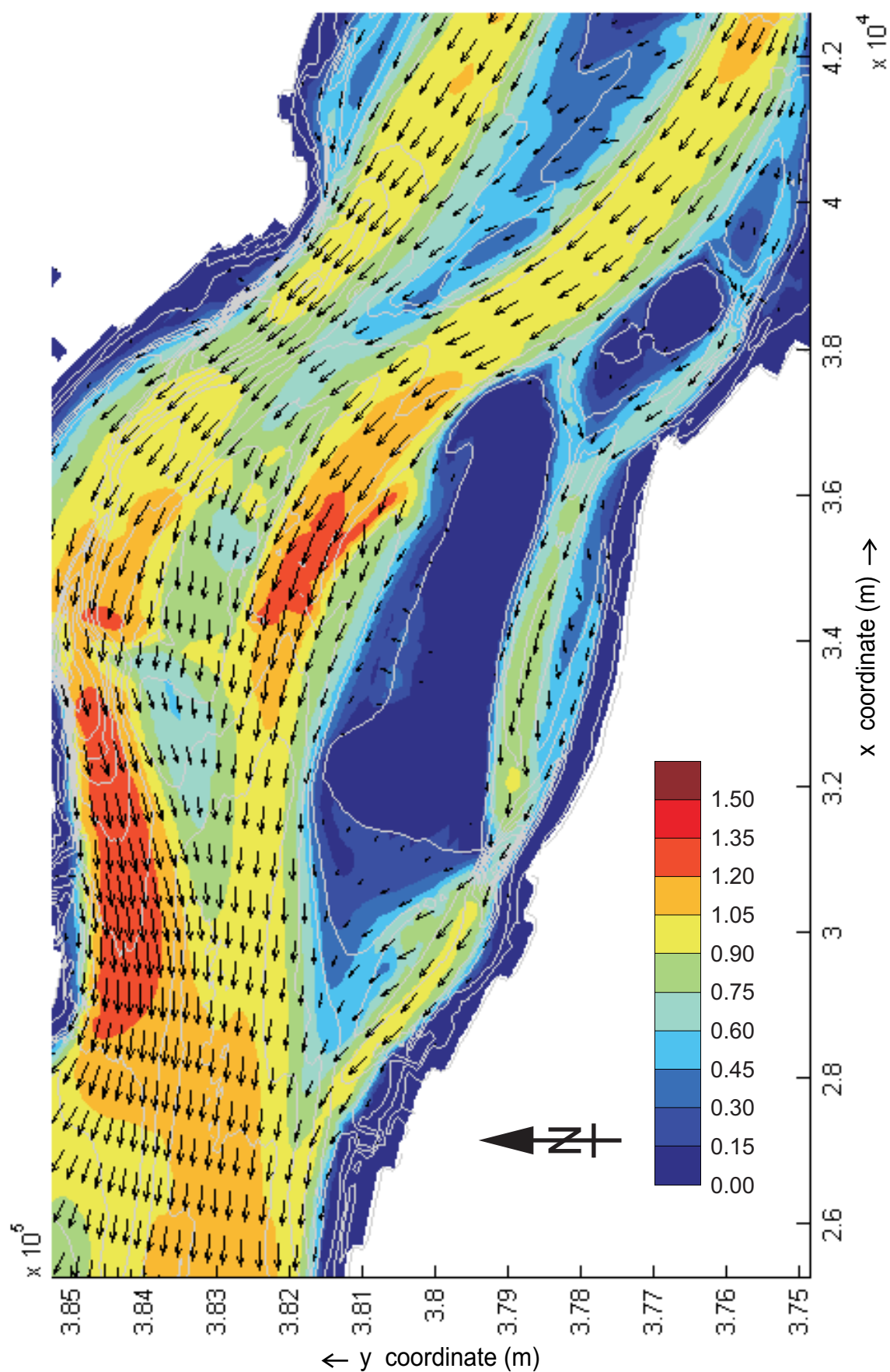
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D50



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 04u30 - 25 september 2007

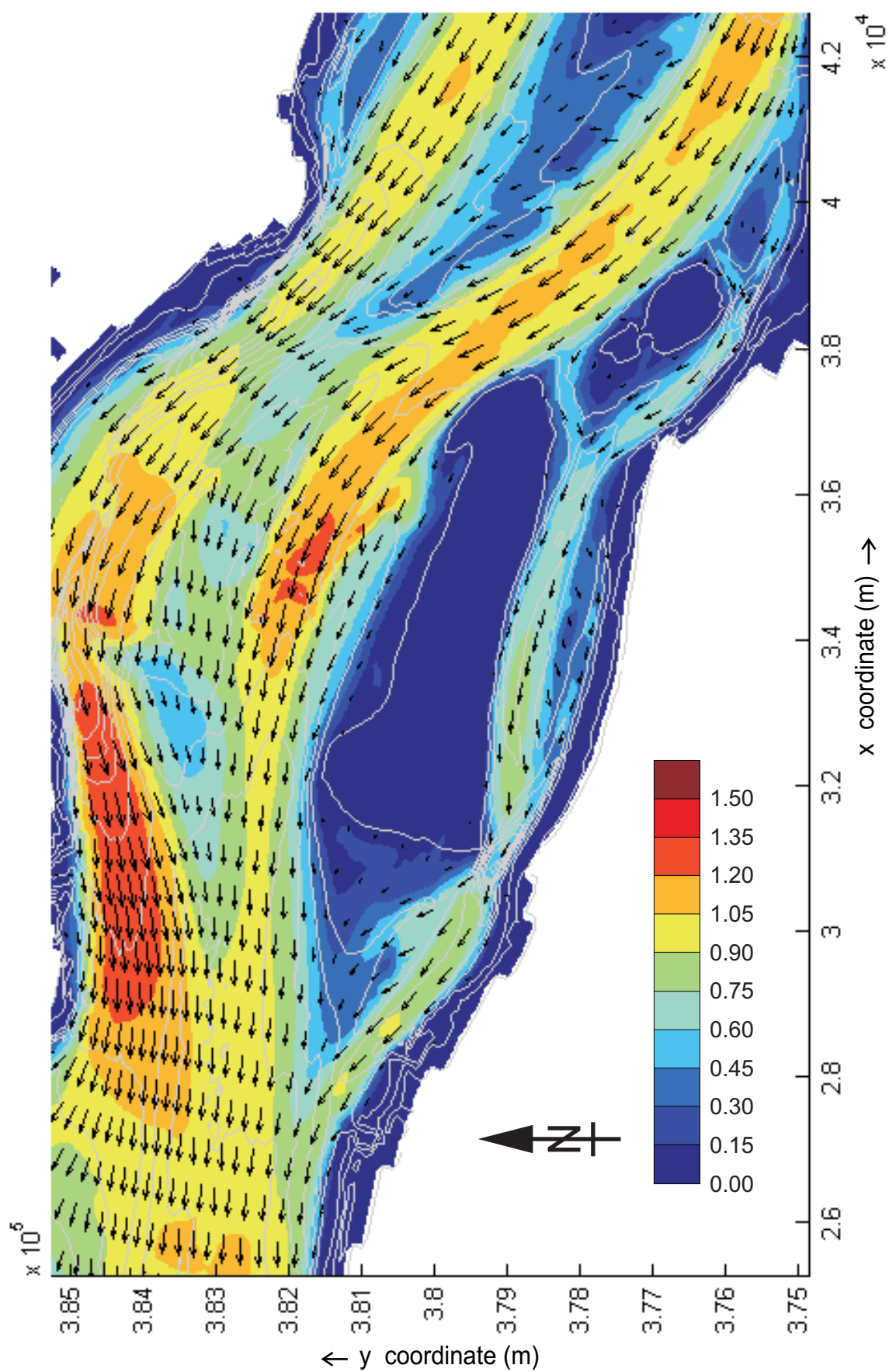
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D51



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 05u00 - 25 september 2007

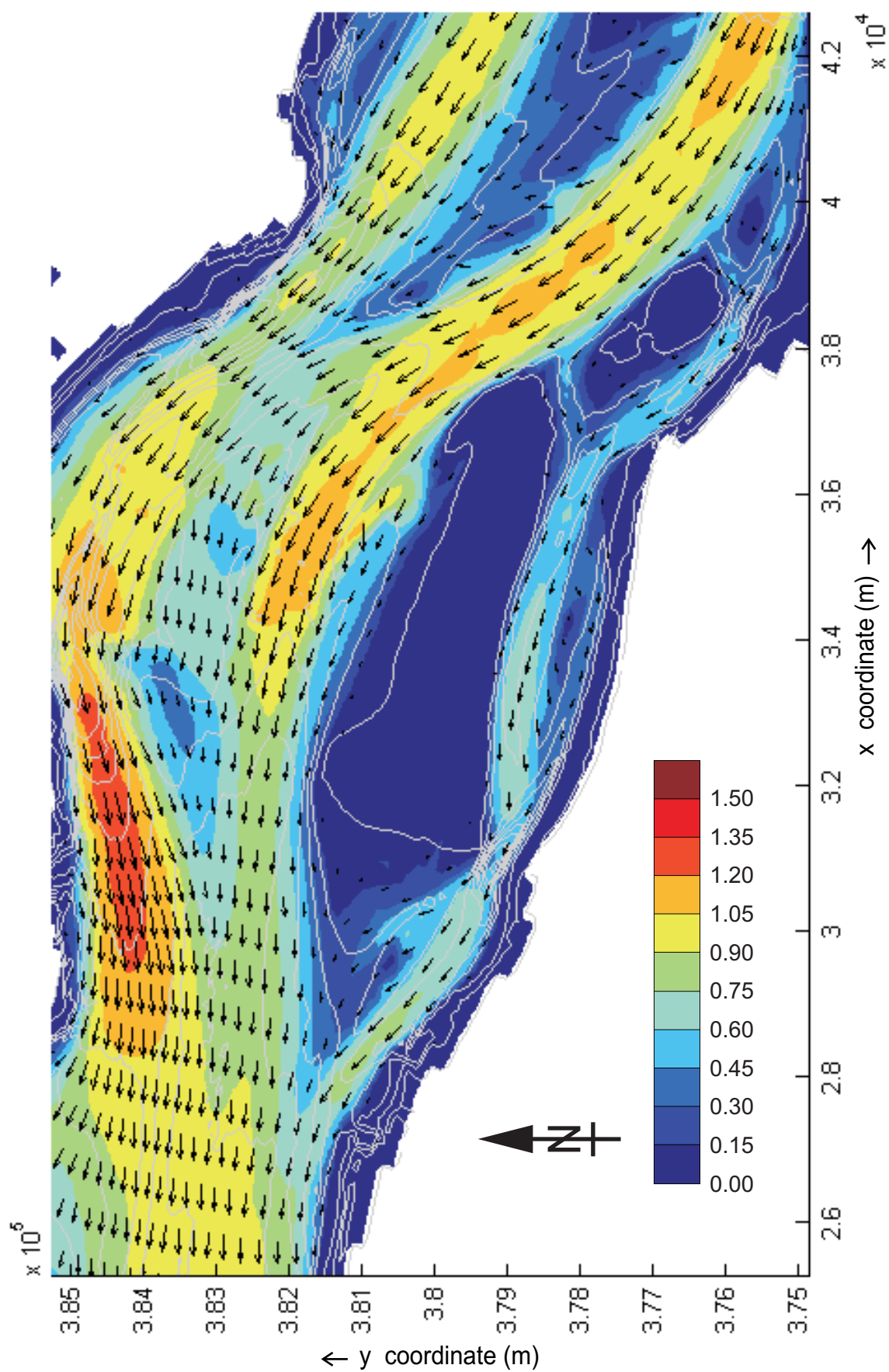
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D52



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 05u30 - 25 september 2007

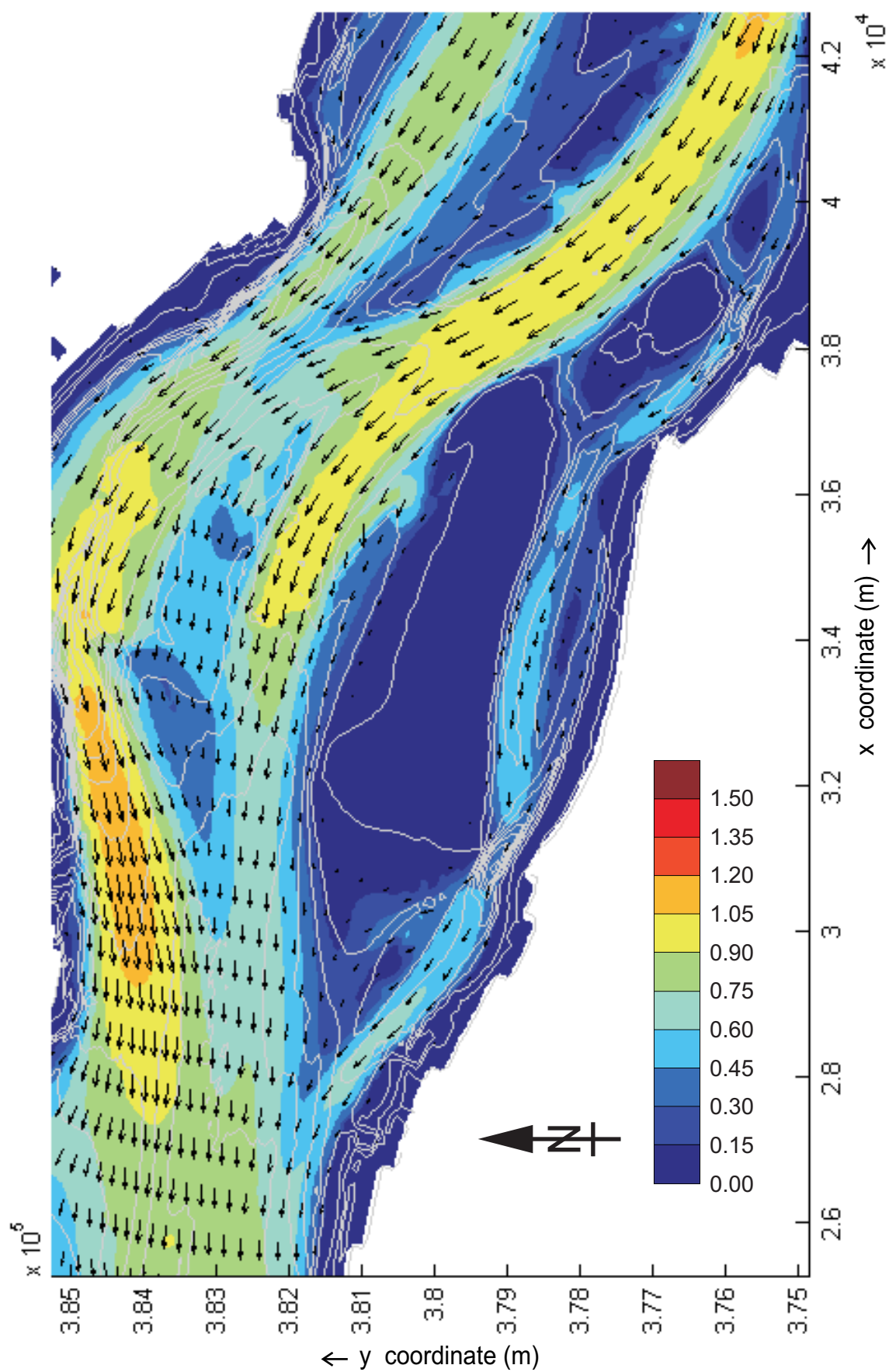
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D53



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 06u00 - 25 september 2007

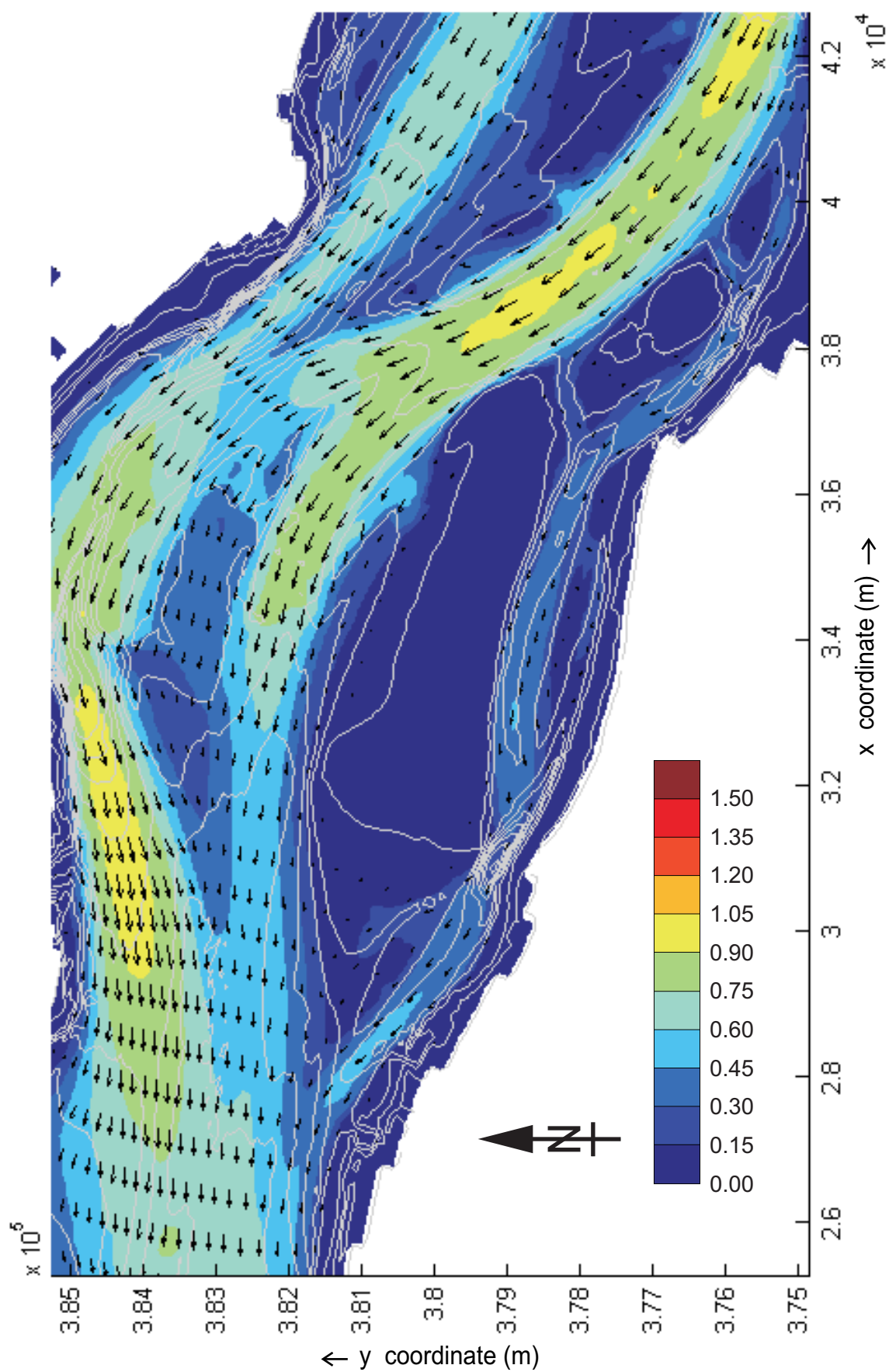
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D54



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 06u30 - 25 september 2007

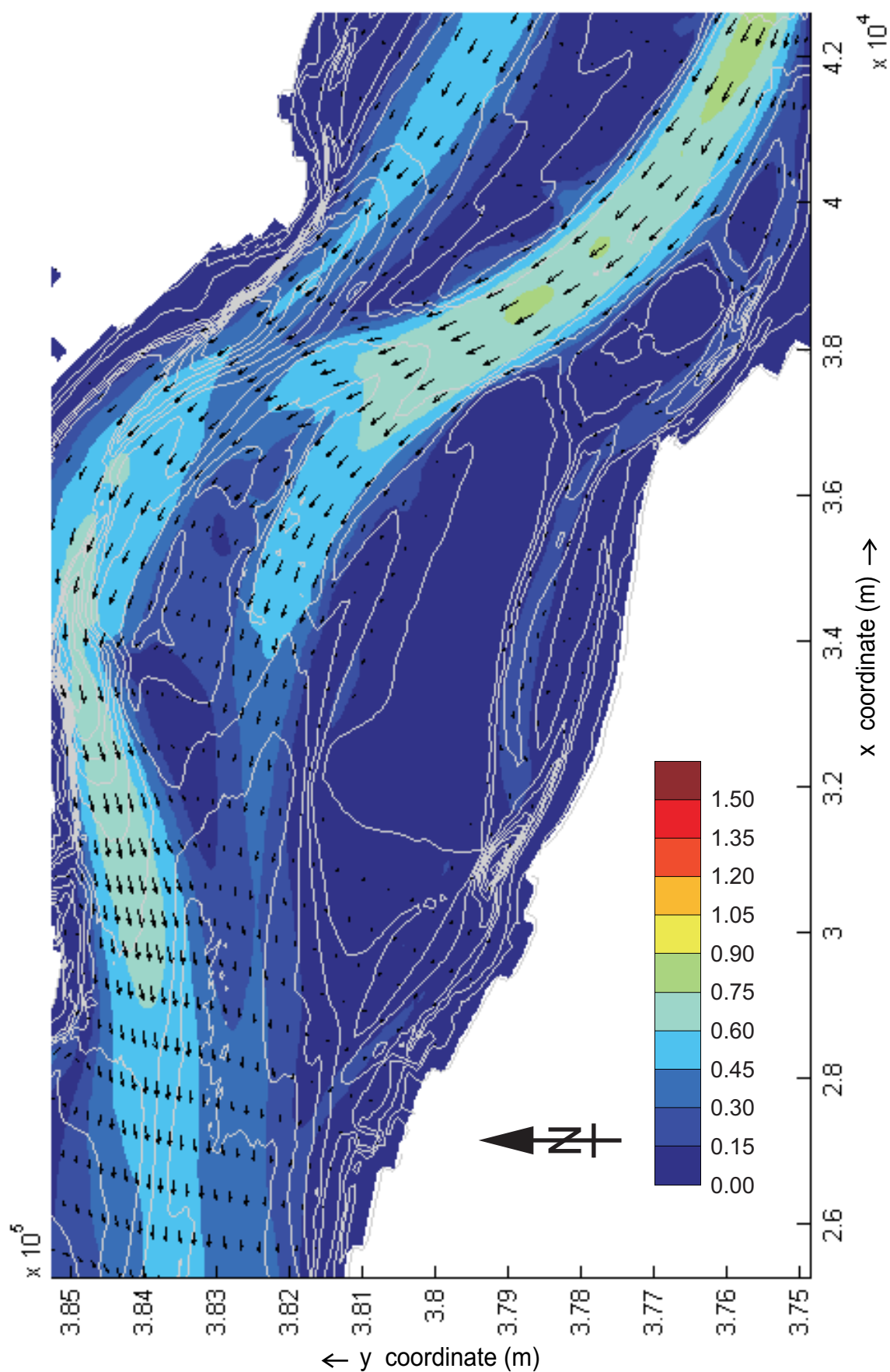
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D55



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 07u00 - 25 september 2007

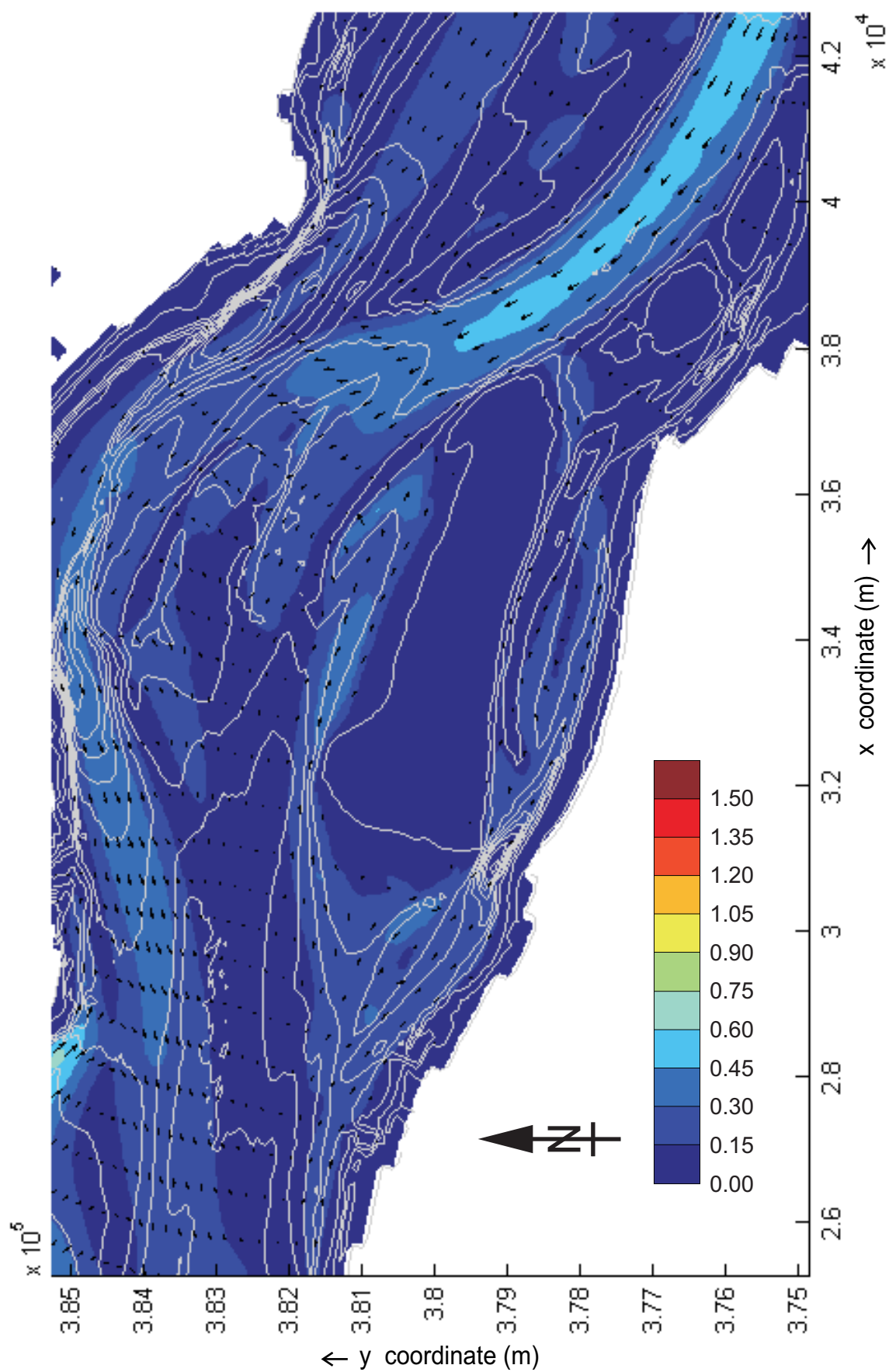
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D56



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 07u30 - 25 september 2007

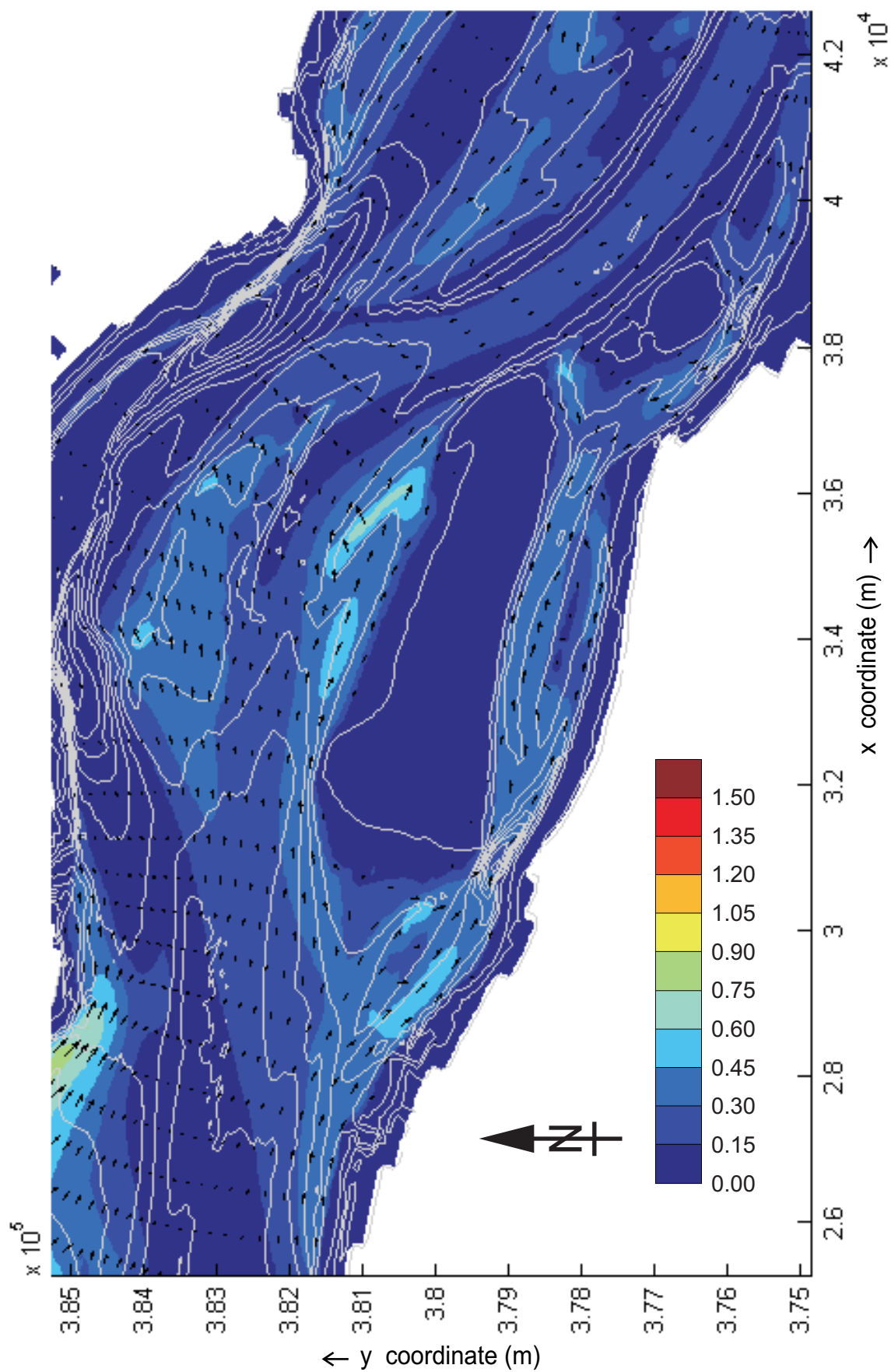
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D57



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Gemiddeld getij - 08u00 - 25 september 2007

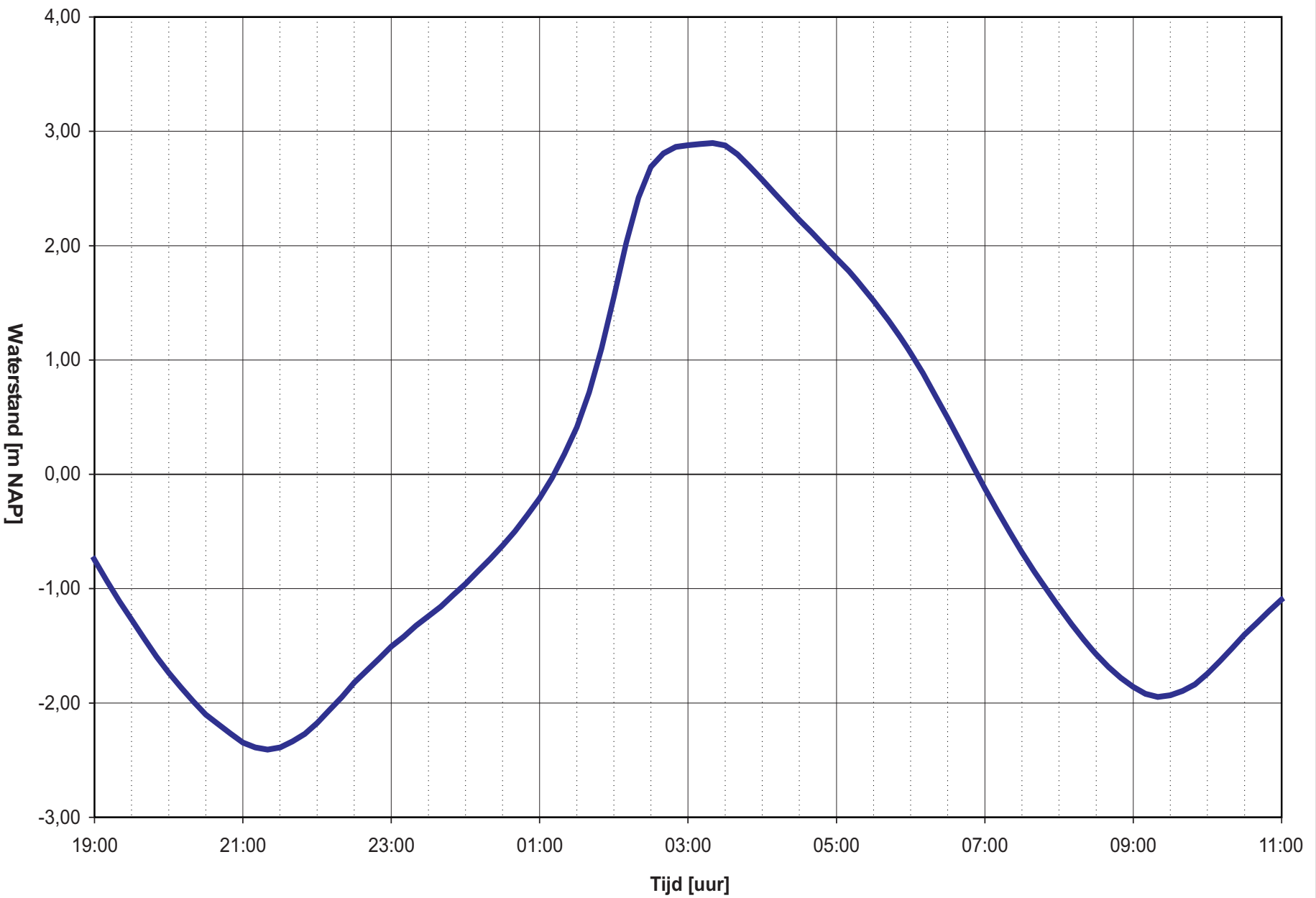
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

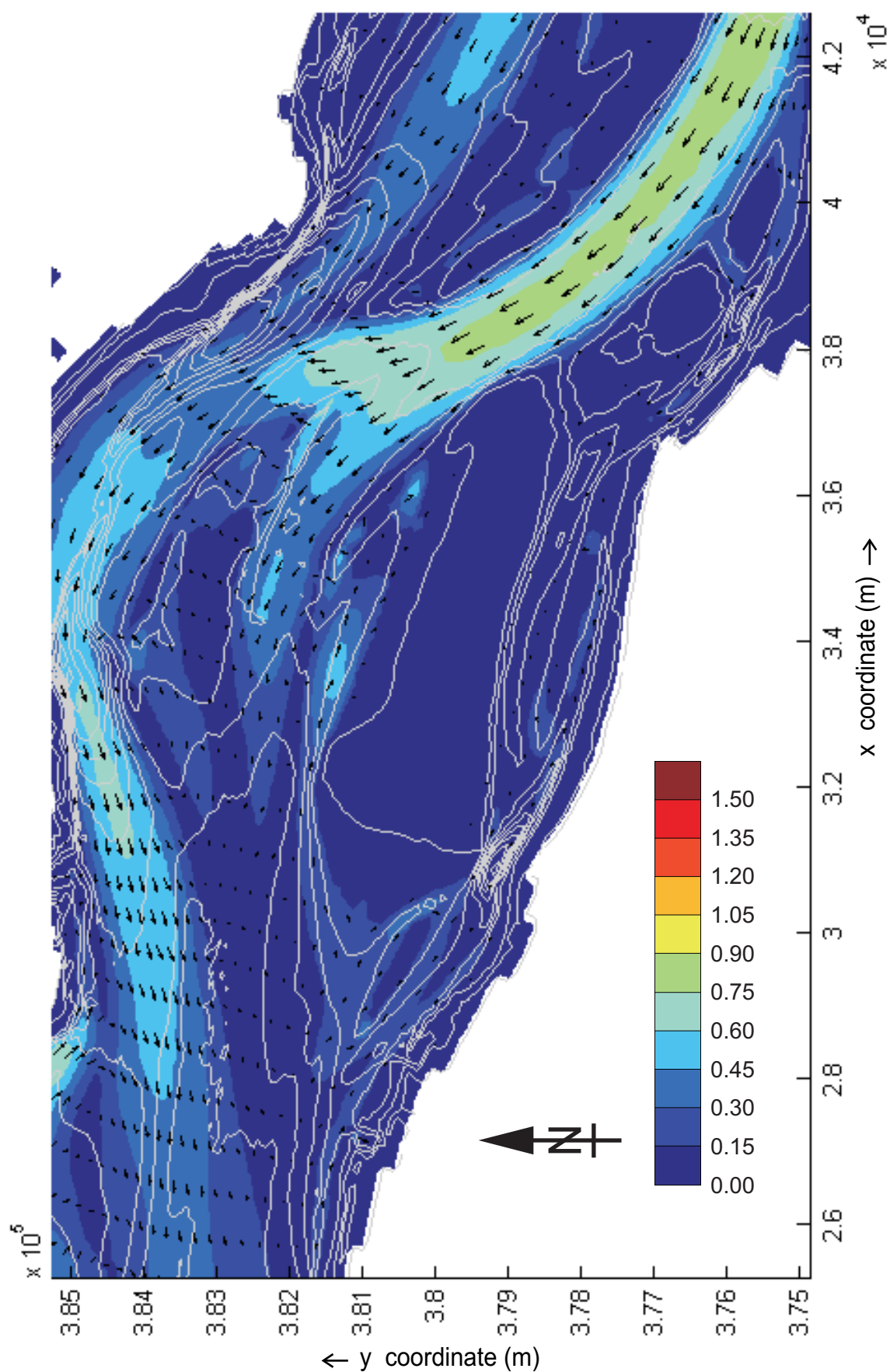
Figuur D58



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D59



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 22u00 - 28 september 2007

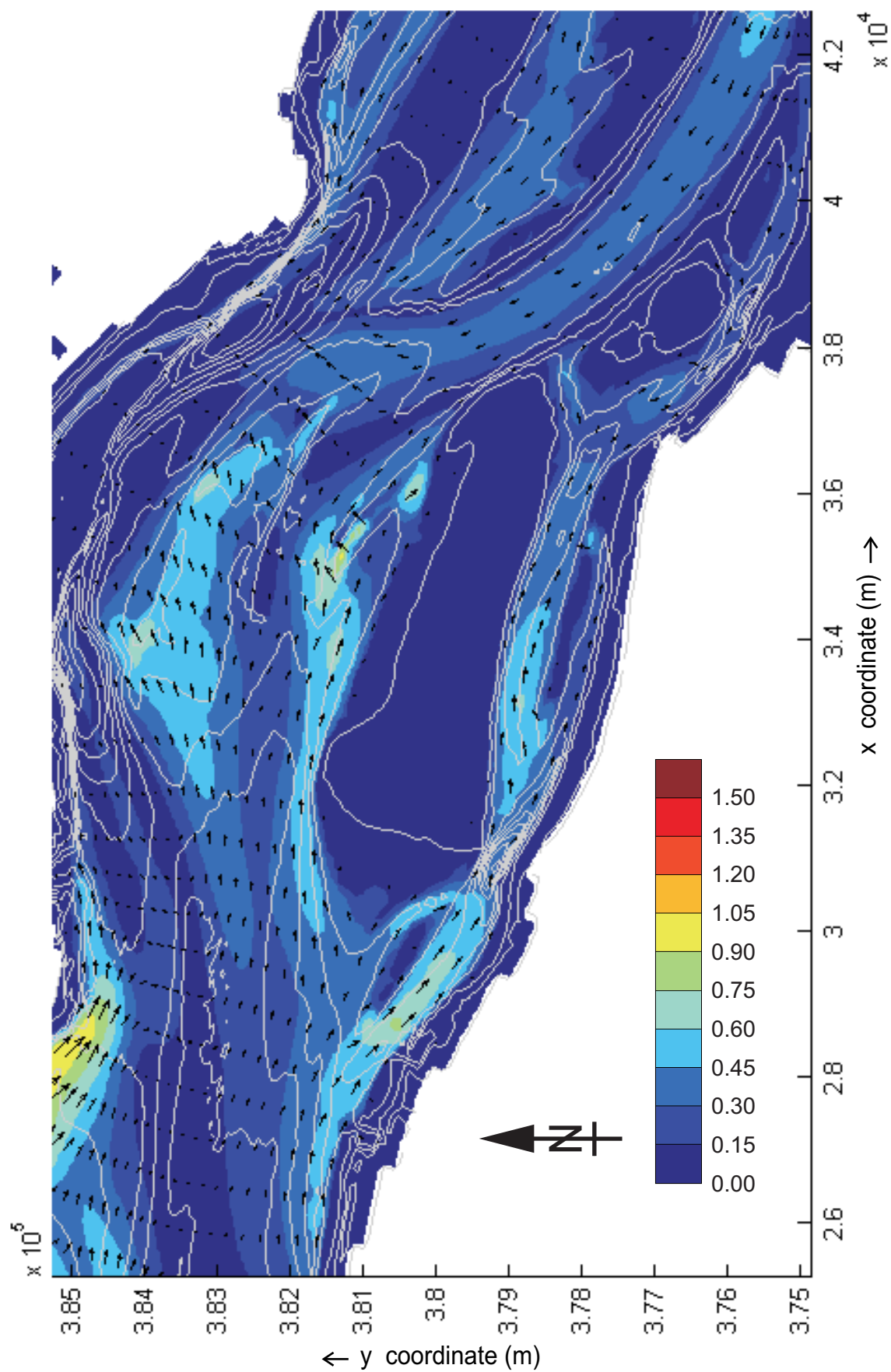
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D60



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 22u30 - 28 september 2007

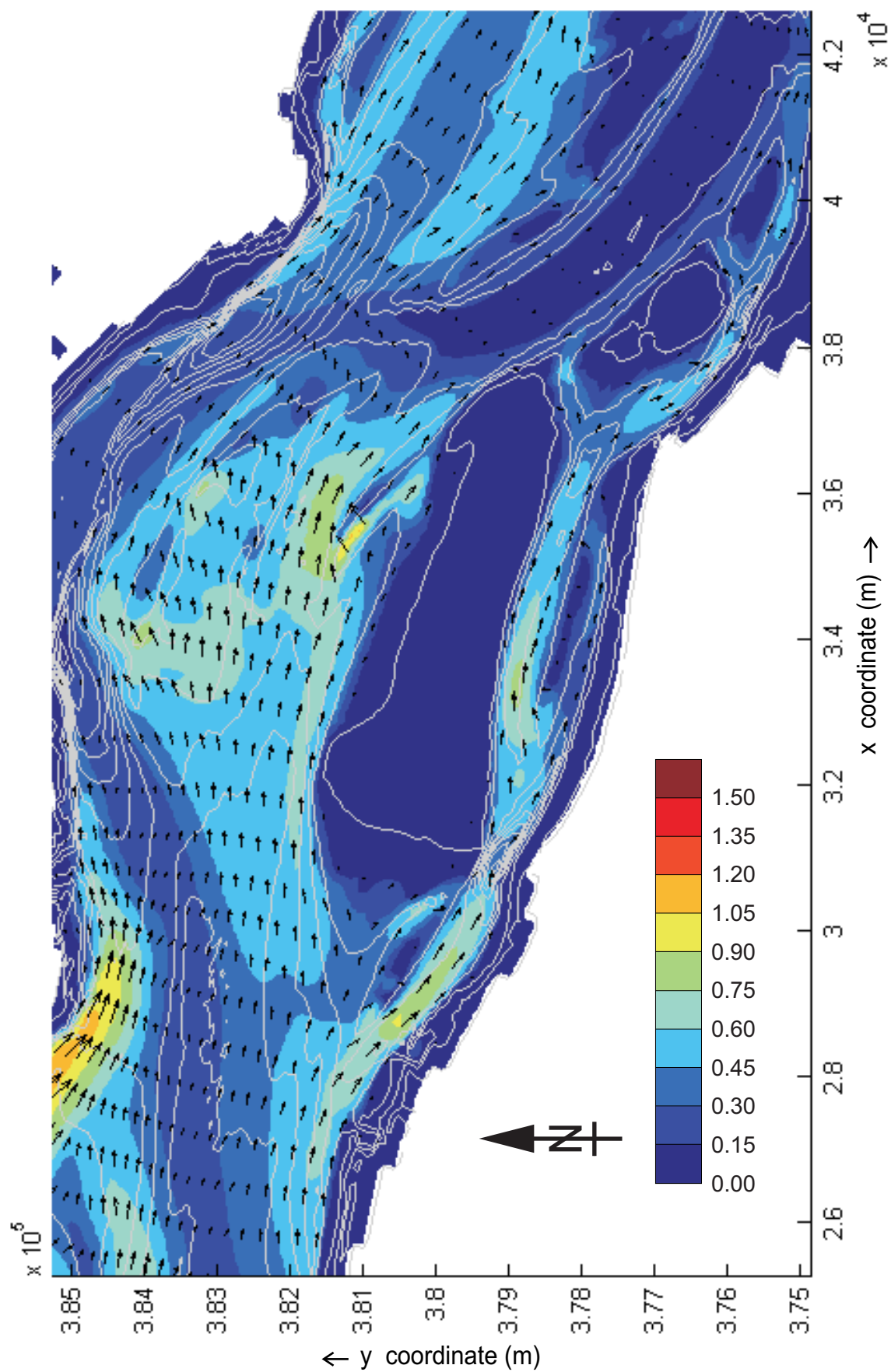
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D61



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 23u00 - 28 september 2007

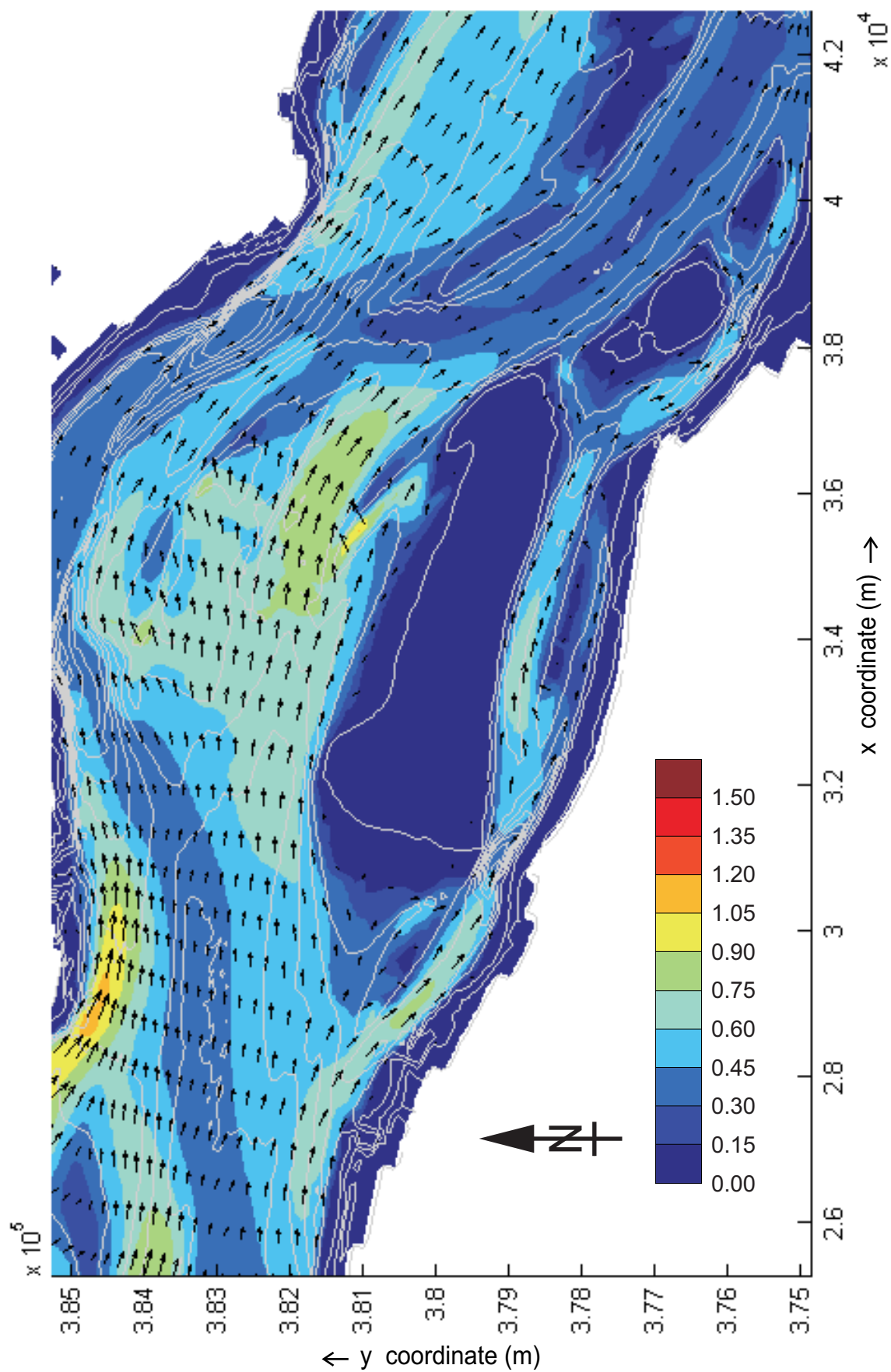
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D62



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 23u30 - 28 september 2007

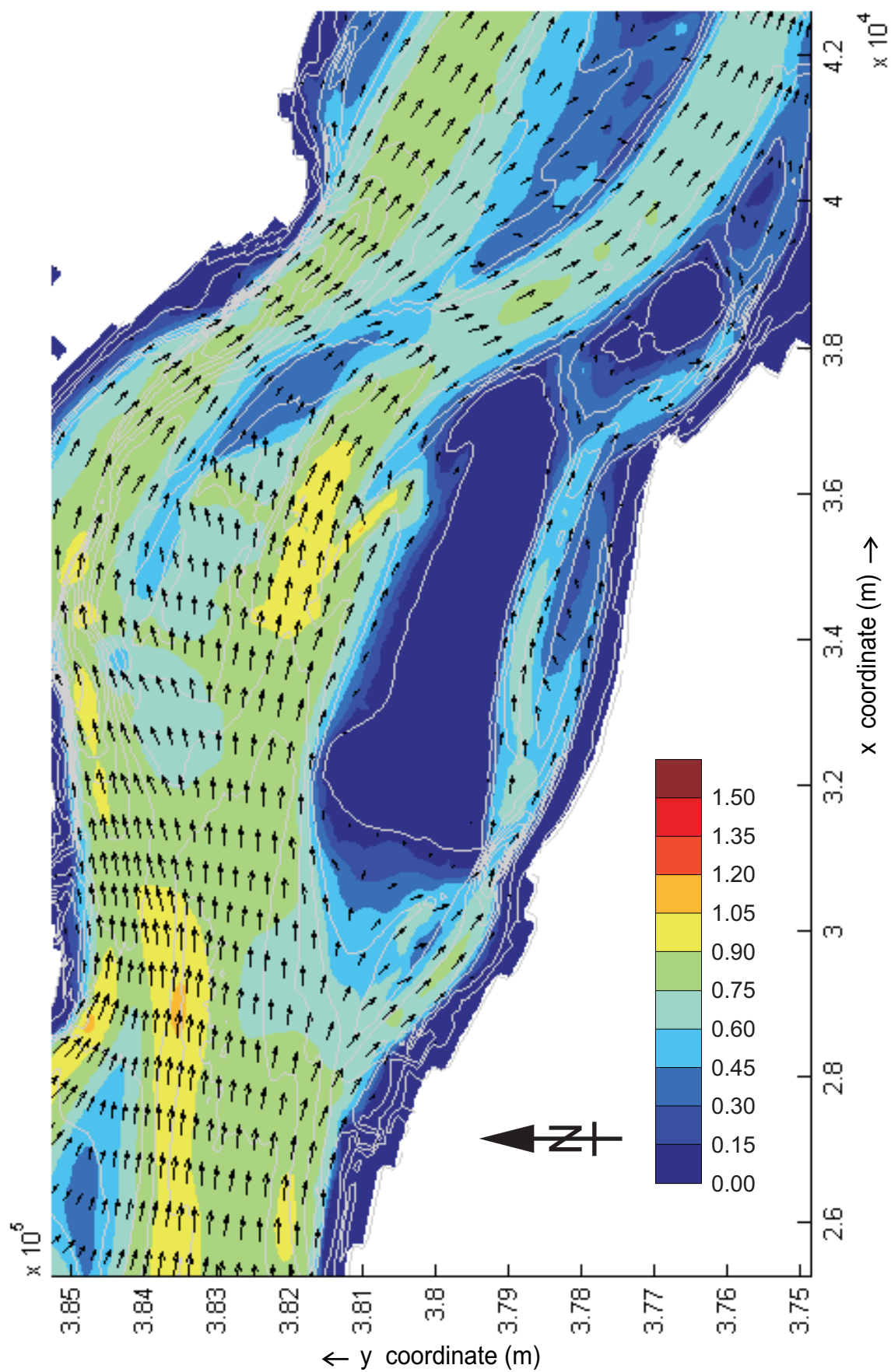
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D63



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 00u00 - 29 september 2007

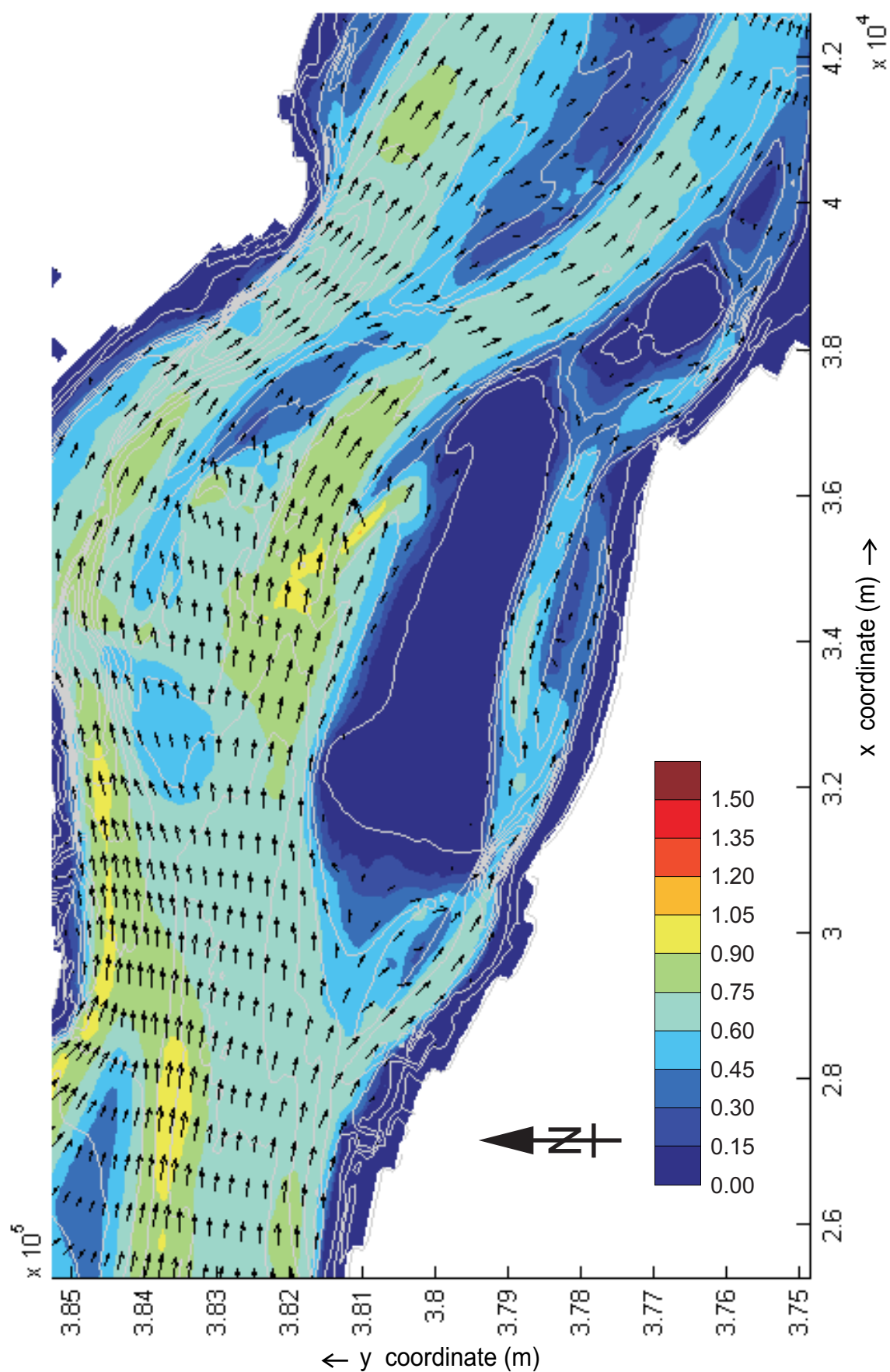
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D64



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 00u30 - 29 september 2007

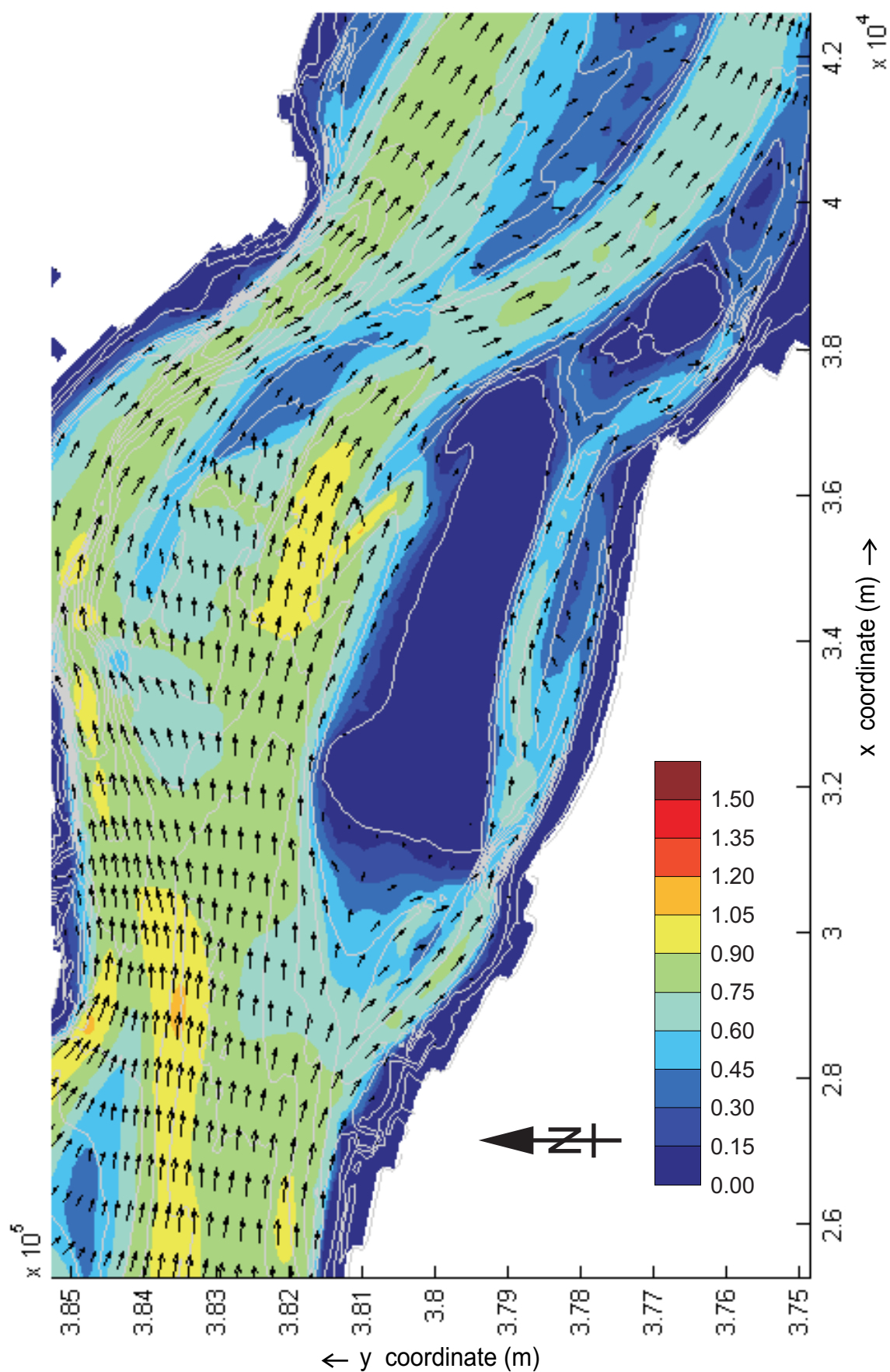
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D65



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 01u00 - 29 september 2007

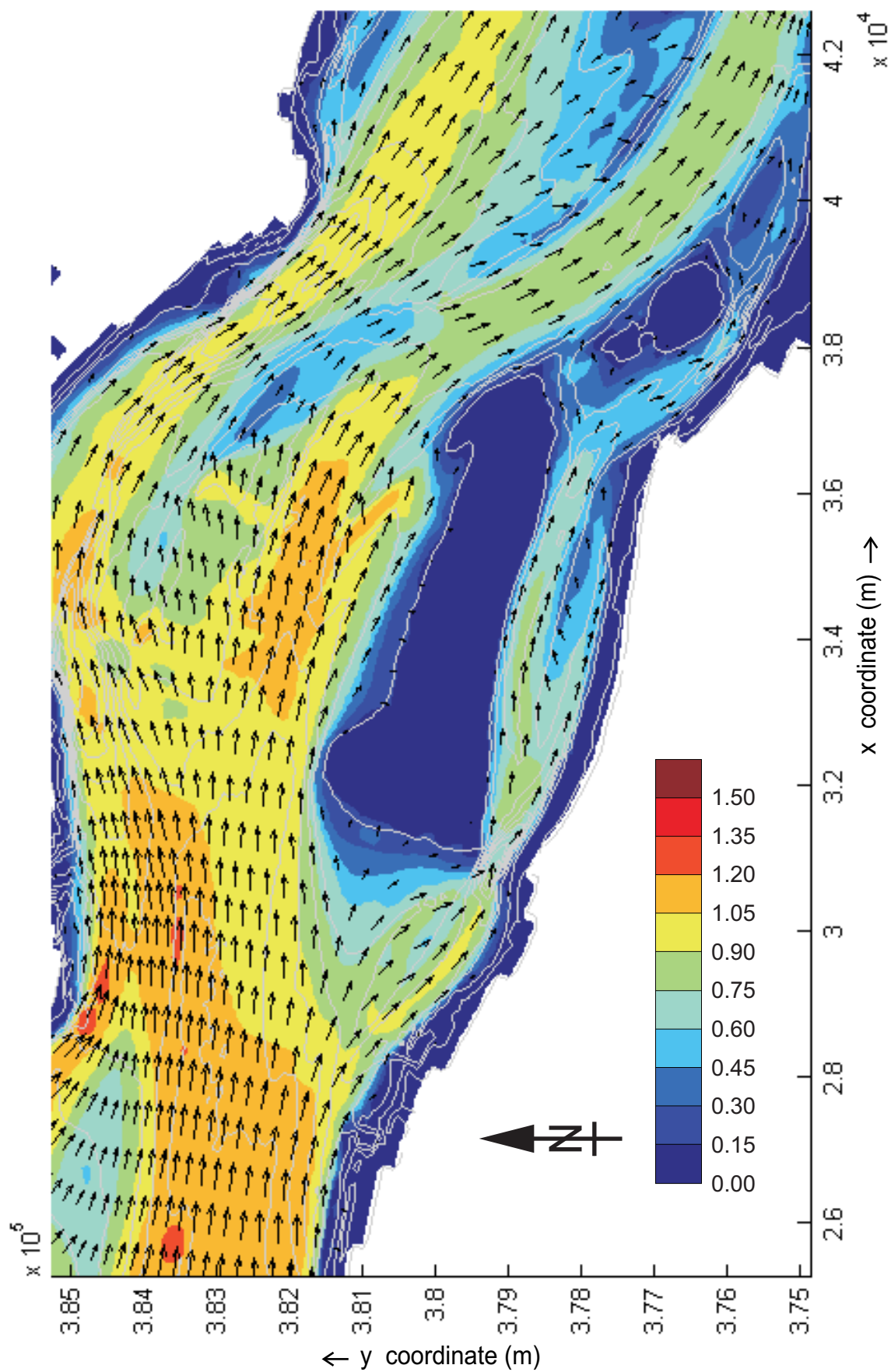
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D66



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 01u30 - 29 september 2007

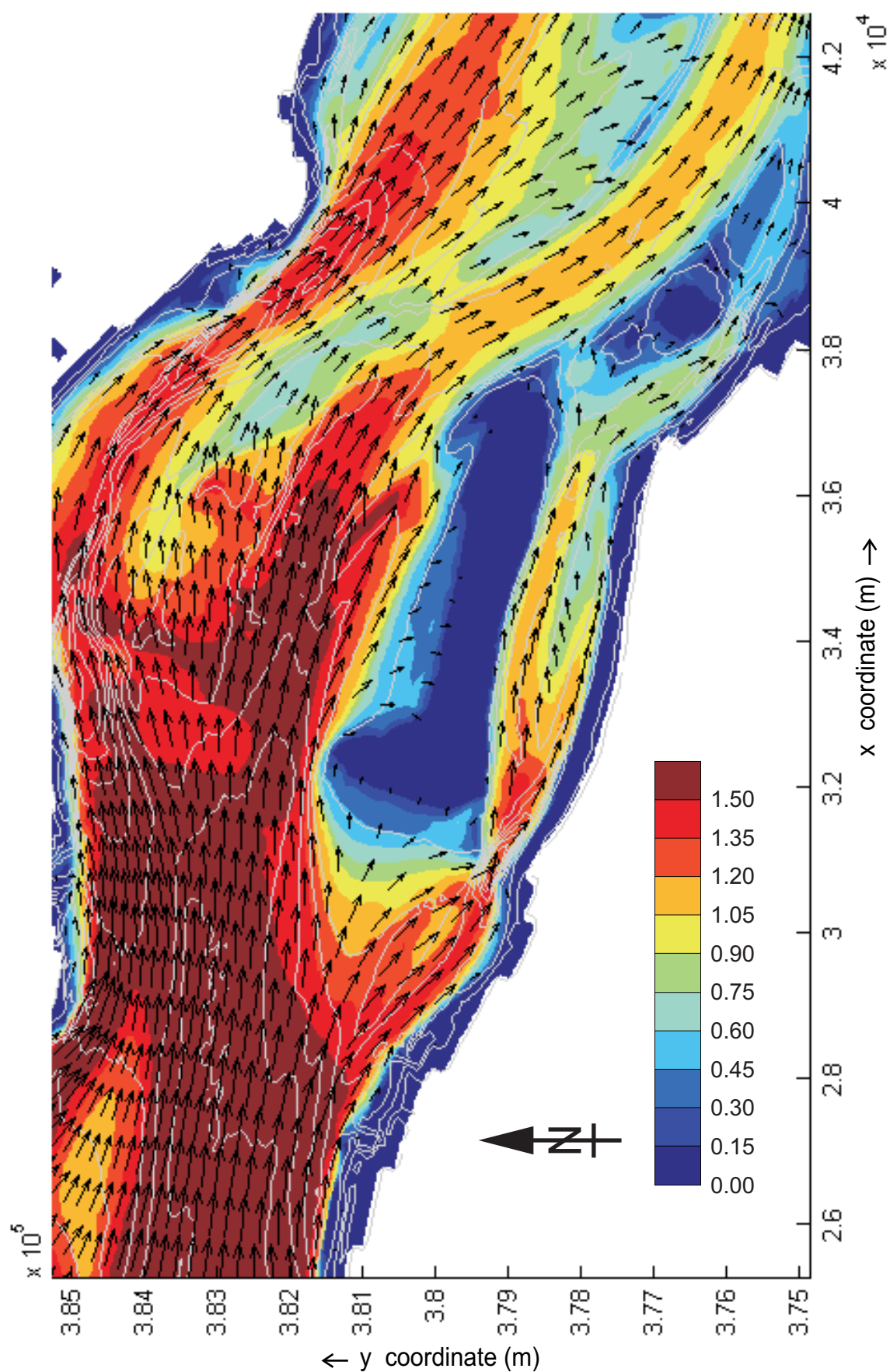
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D67



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hooze Platen
Springtij - 02u00 - 29 september 2007

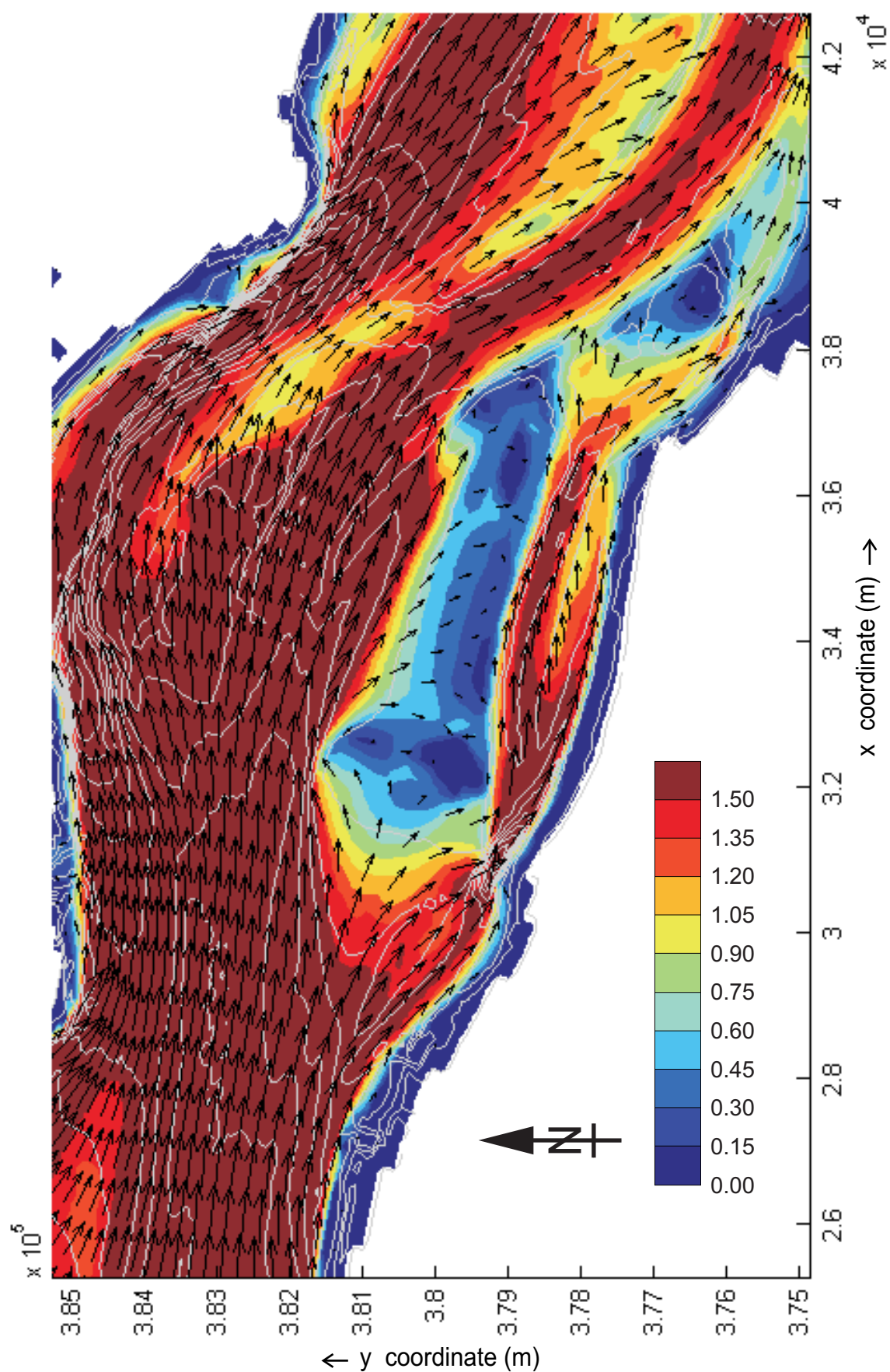
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D68



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 02u30 - 29 september 2007

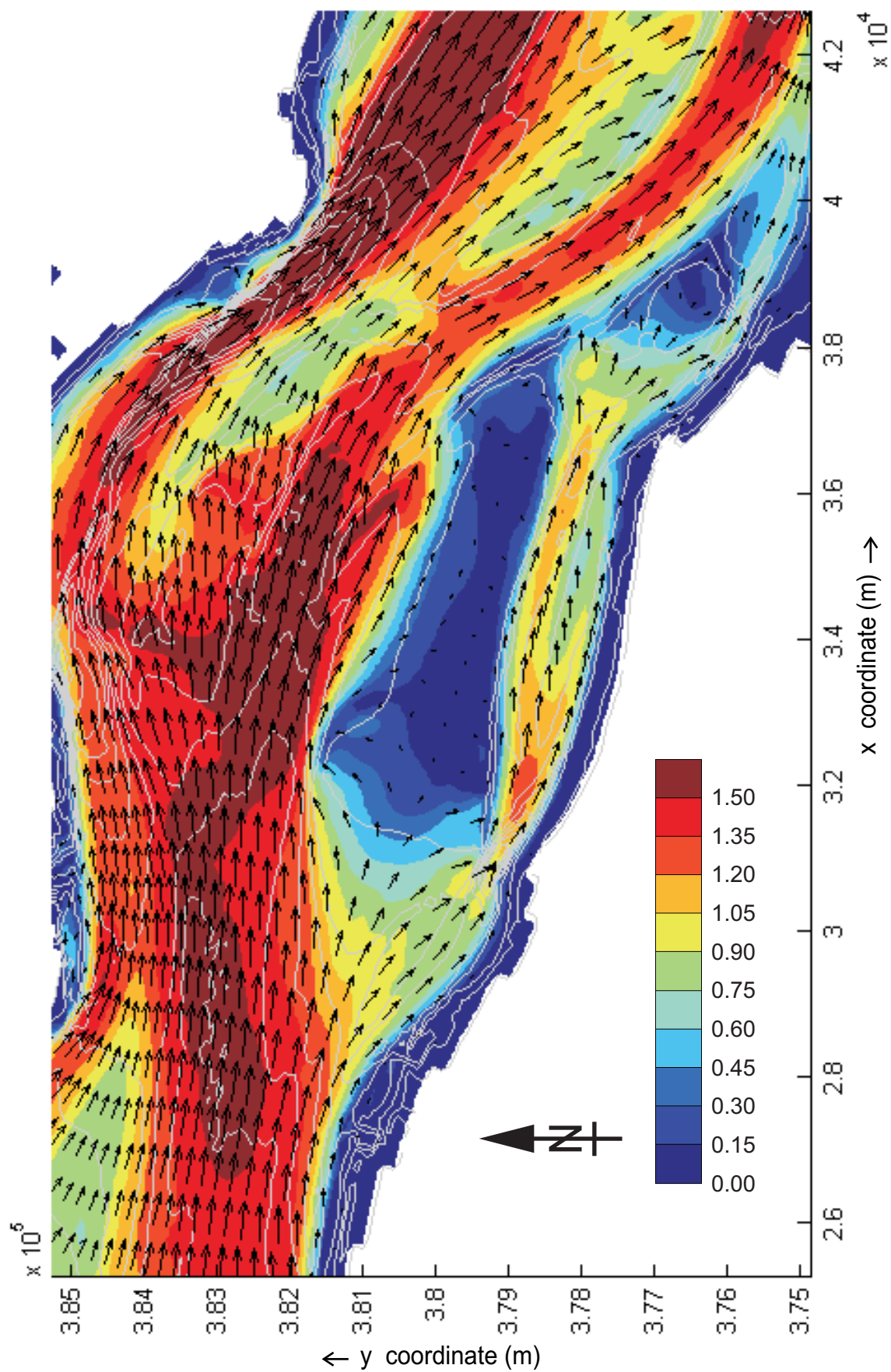
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D69



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 03u00 - 29 september 2007

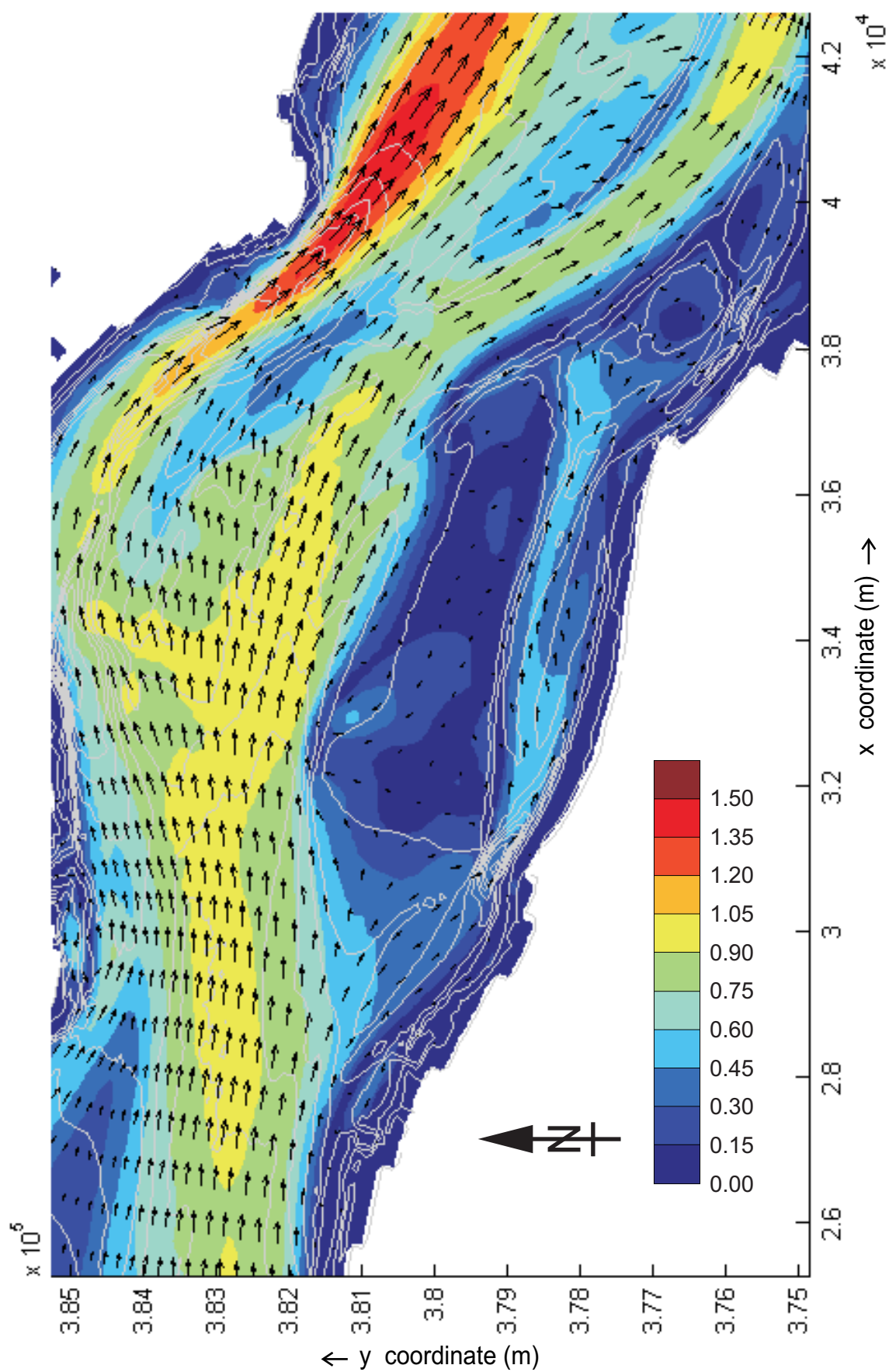
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D70



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 03u30 - 29 september 2007

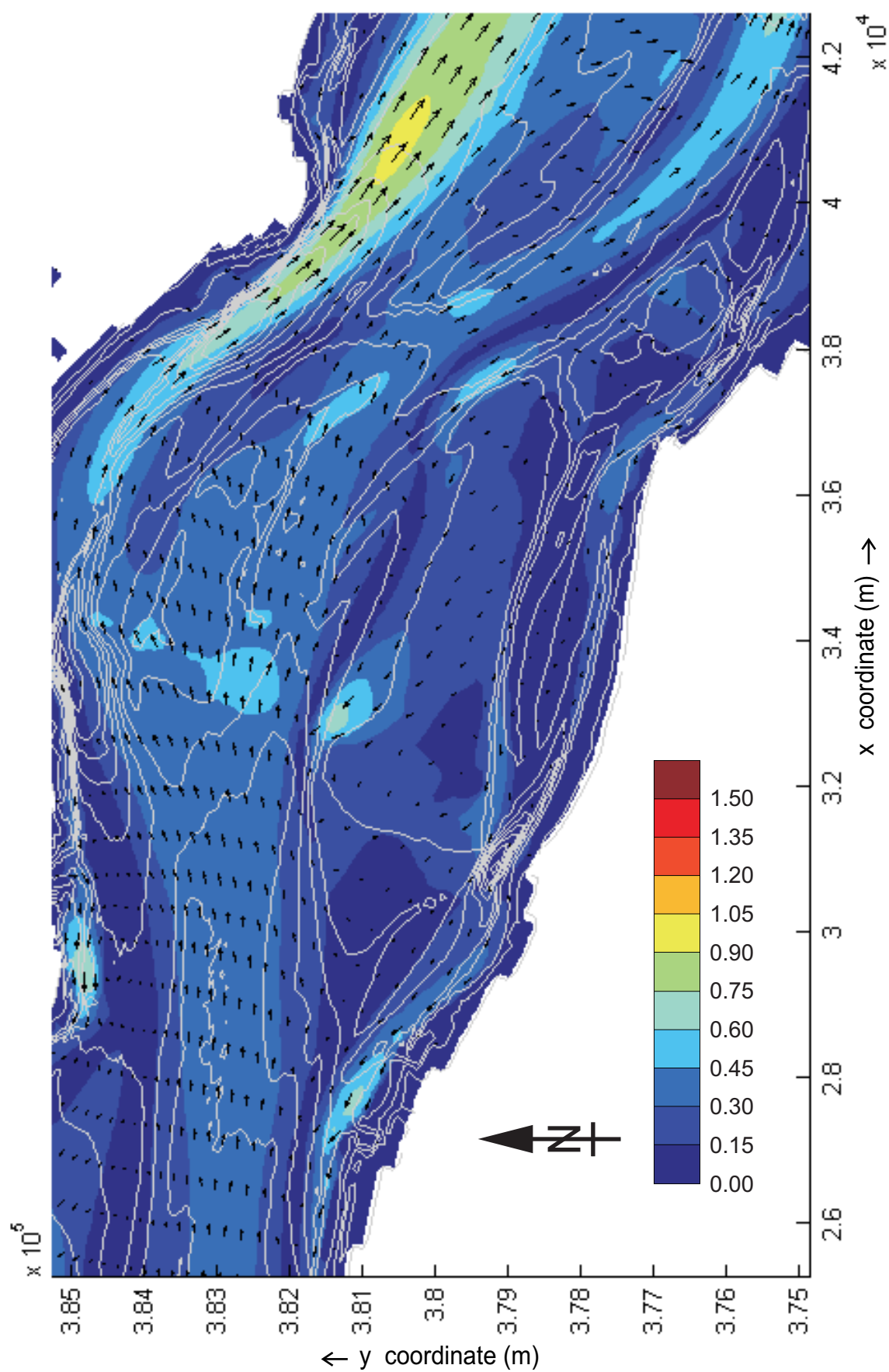
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D71



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 04u00 - 29 september 2007

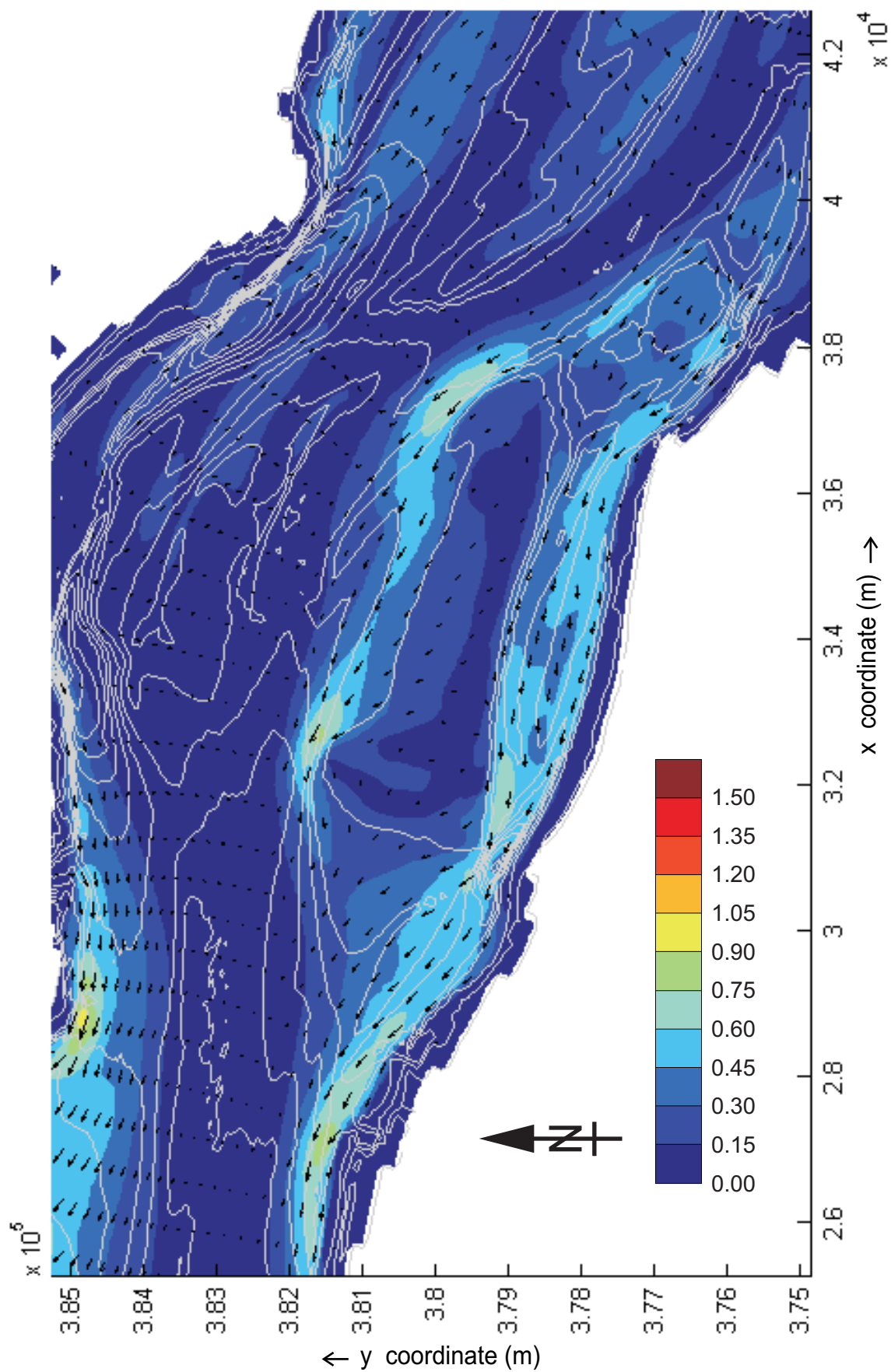
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D72



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 04u30 - 29 september 2007

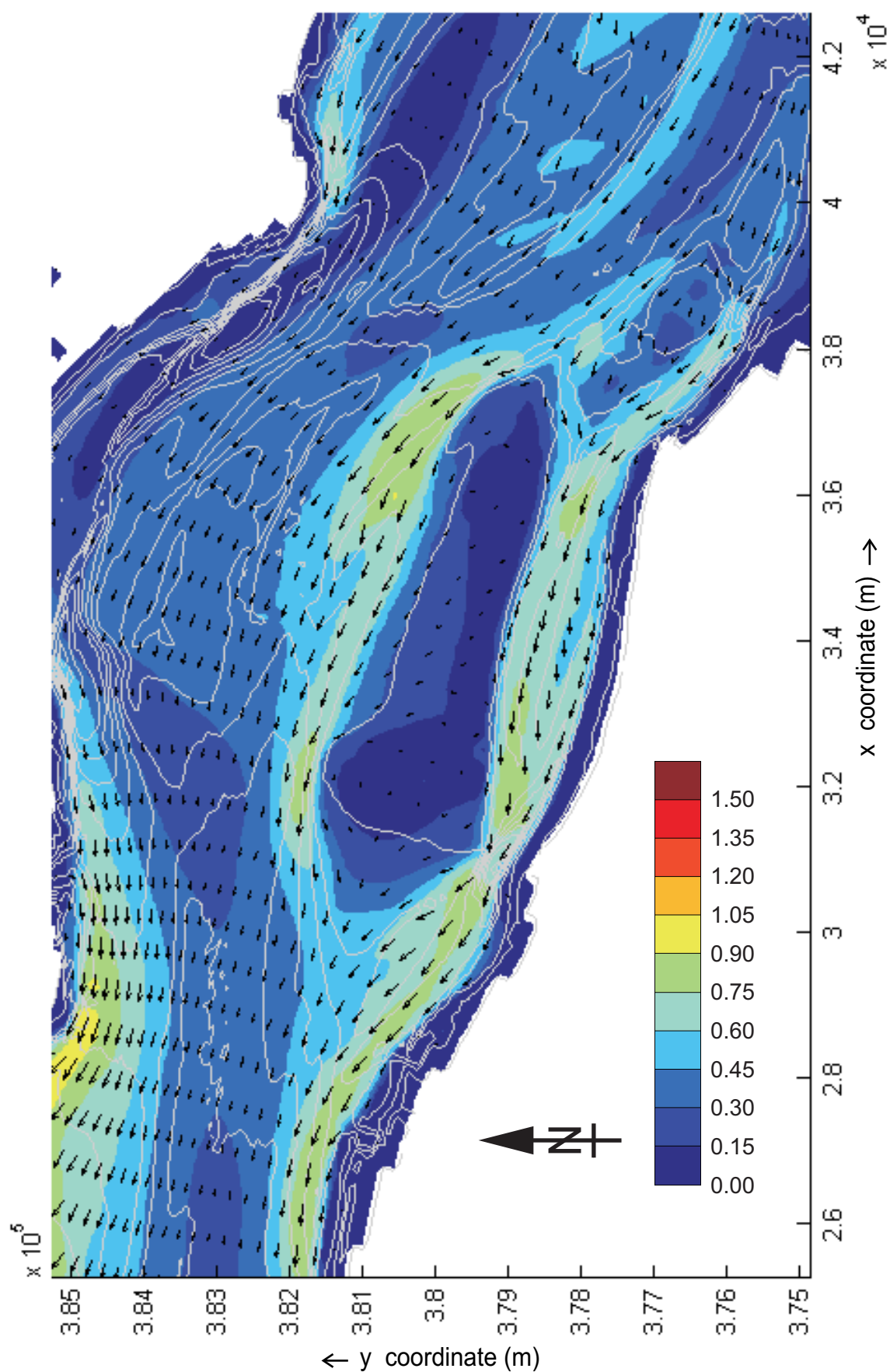
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D73



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 05u00 - 29 september 2007

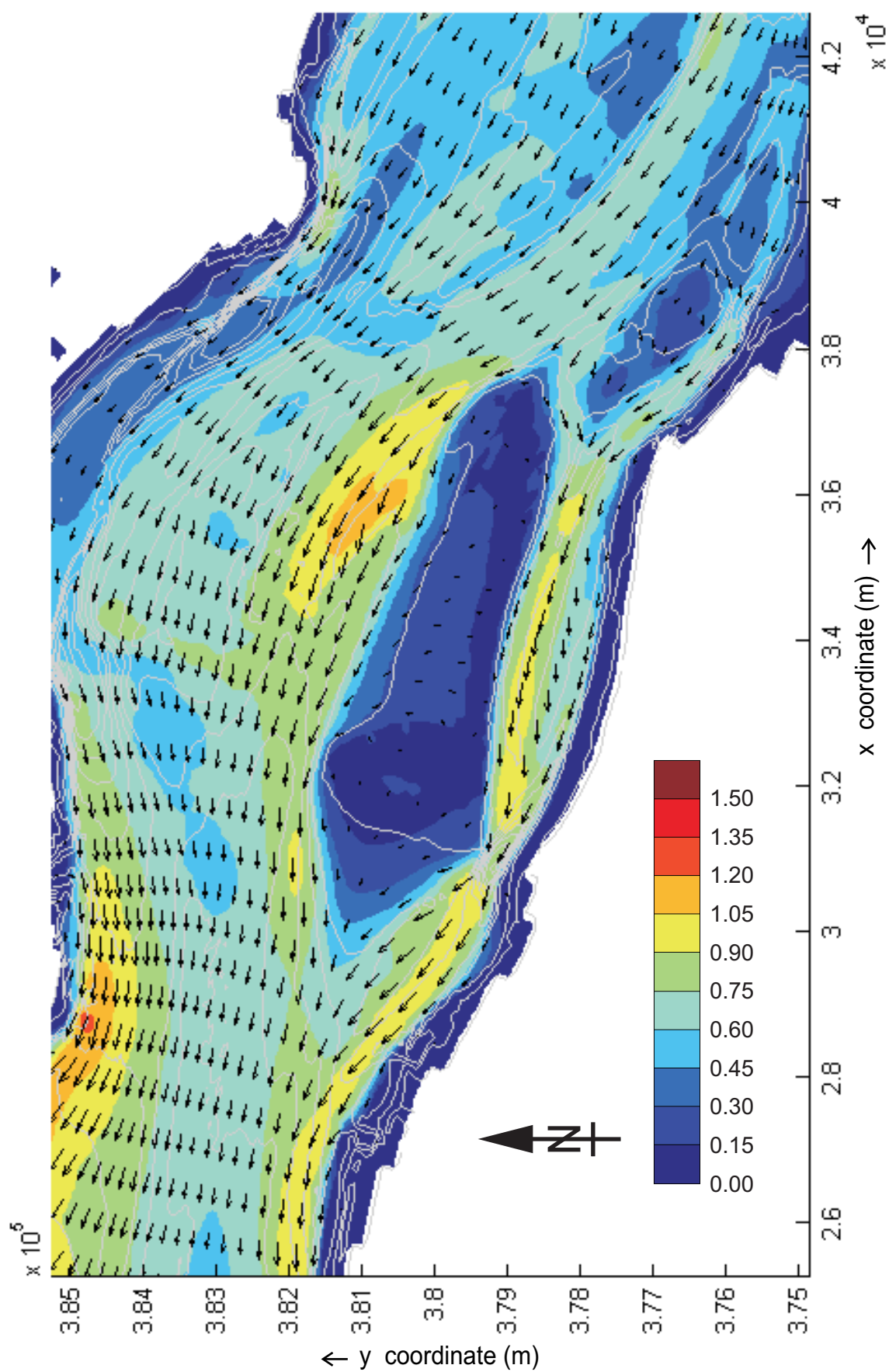
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D74



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 05u30 - 29 september 2007

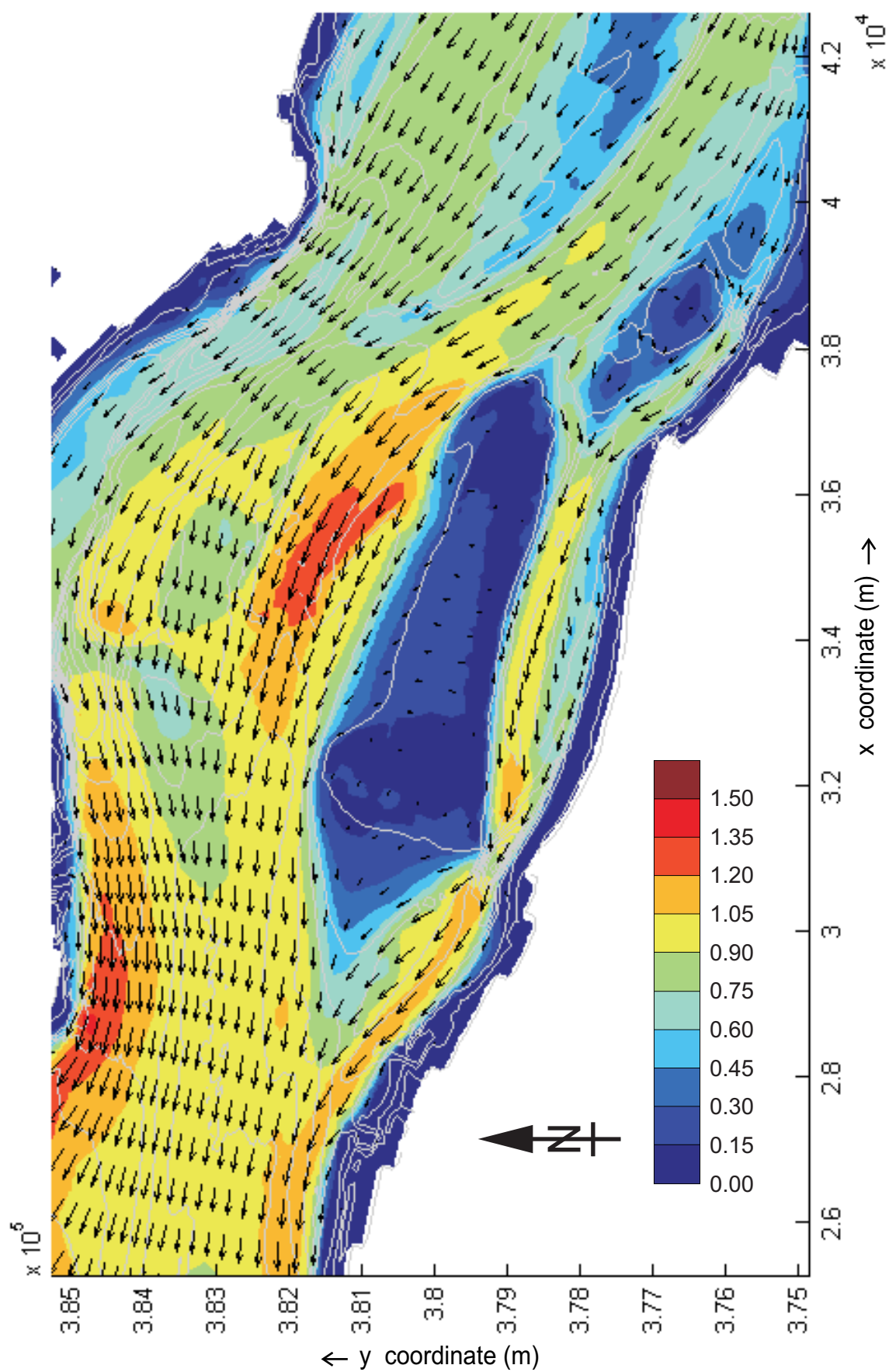
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D75



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 06u00 - 29 september 2007

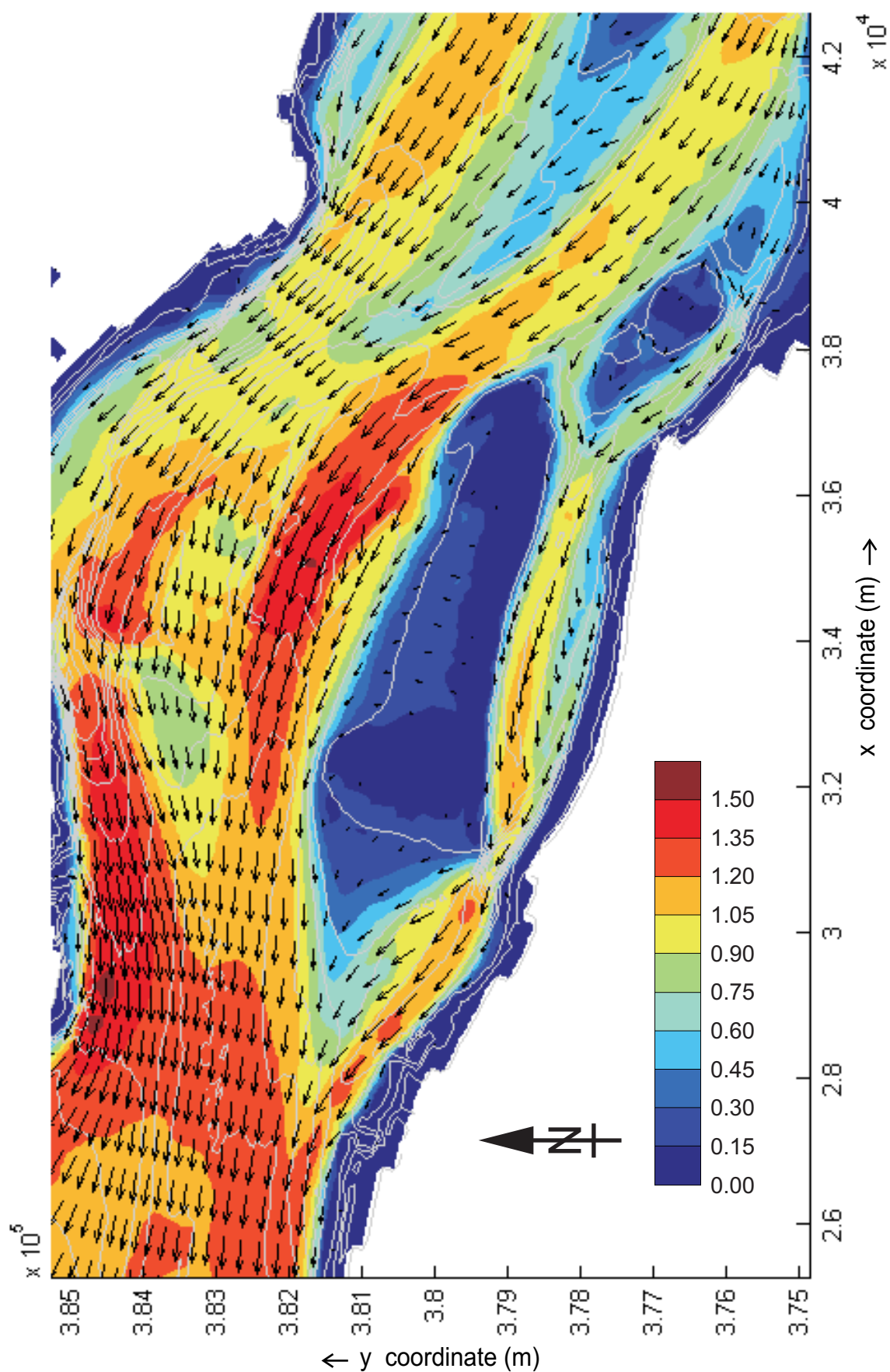
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D76



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 06u30 - 29 september 2007

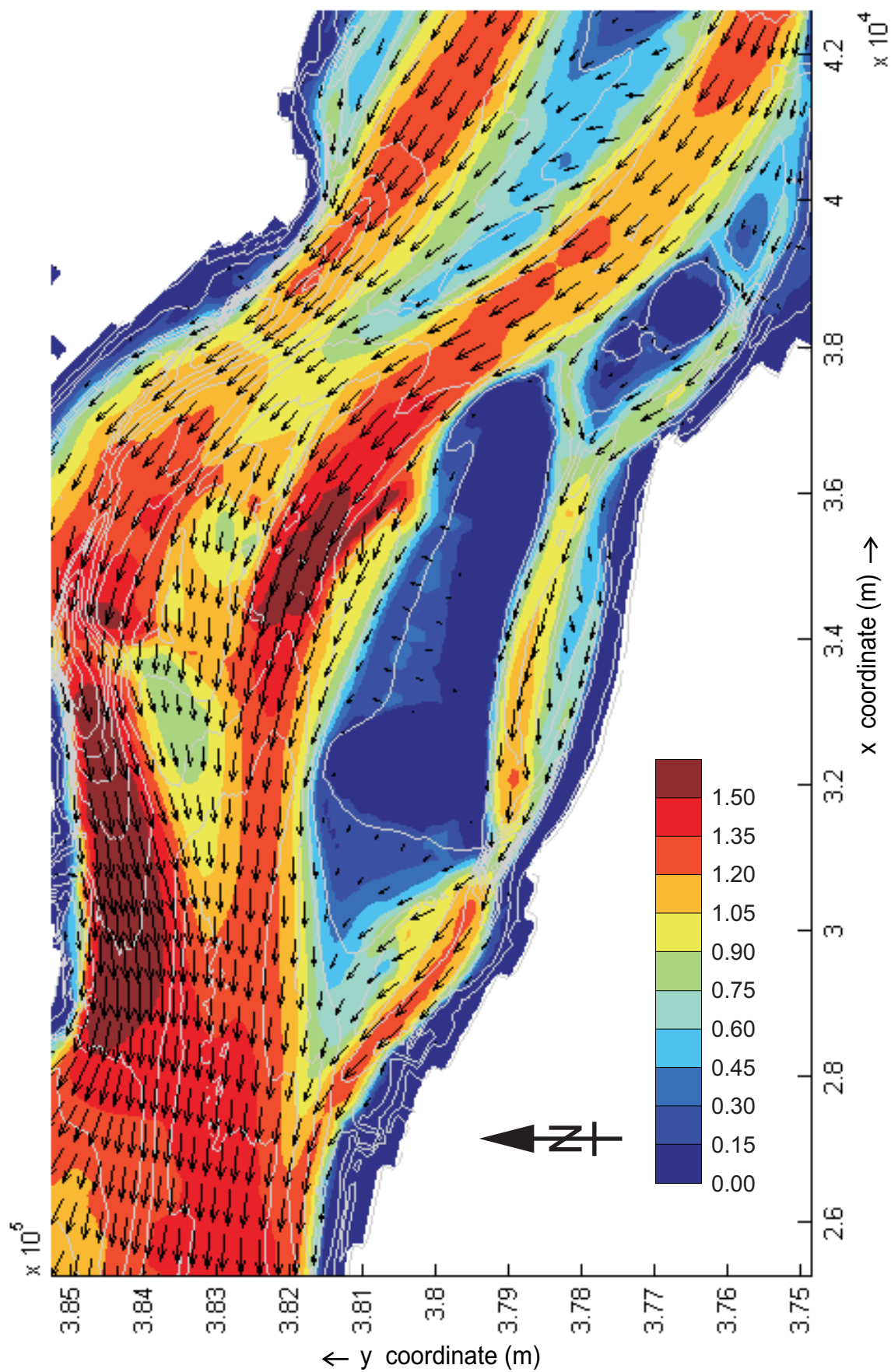
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D77



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 07u00 - 29 september 2007

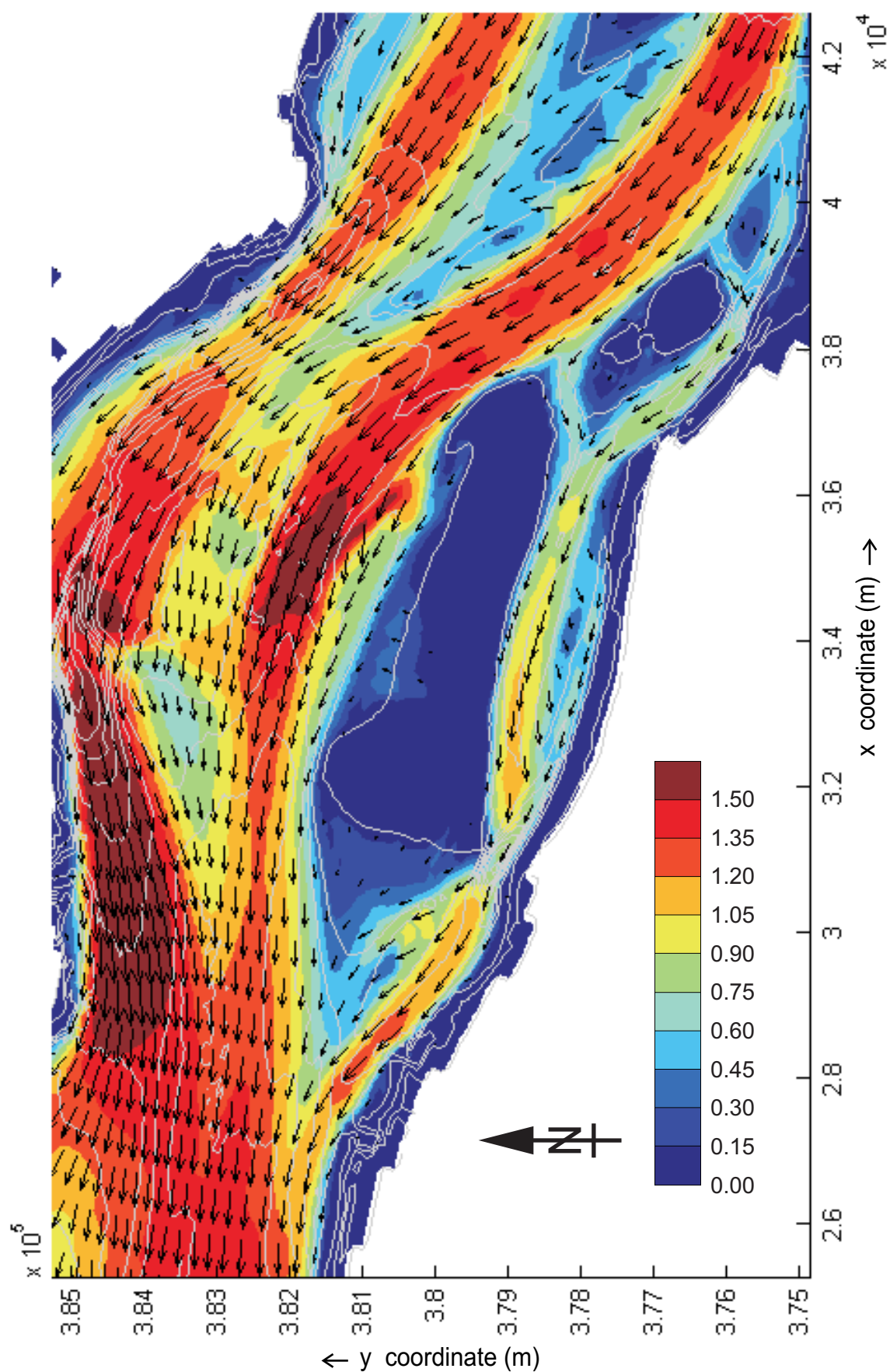
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D78



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 07u30 - 29 september 2007

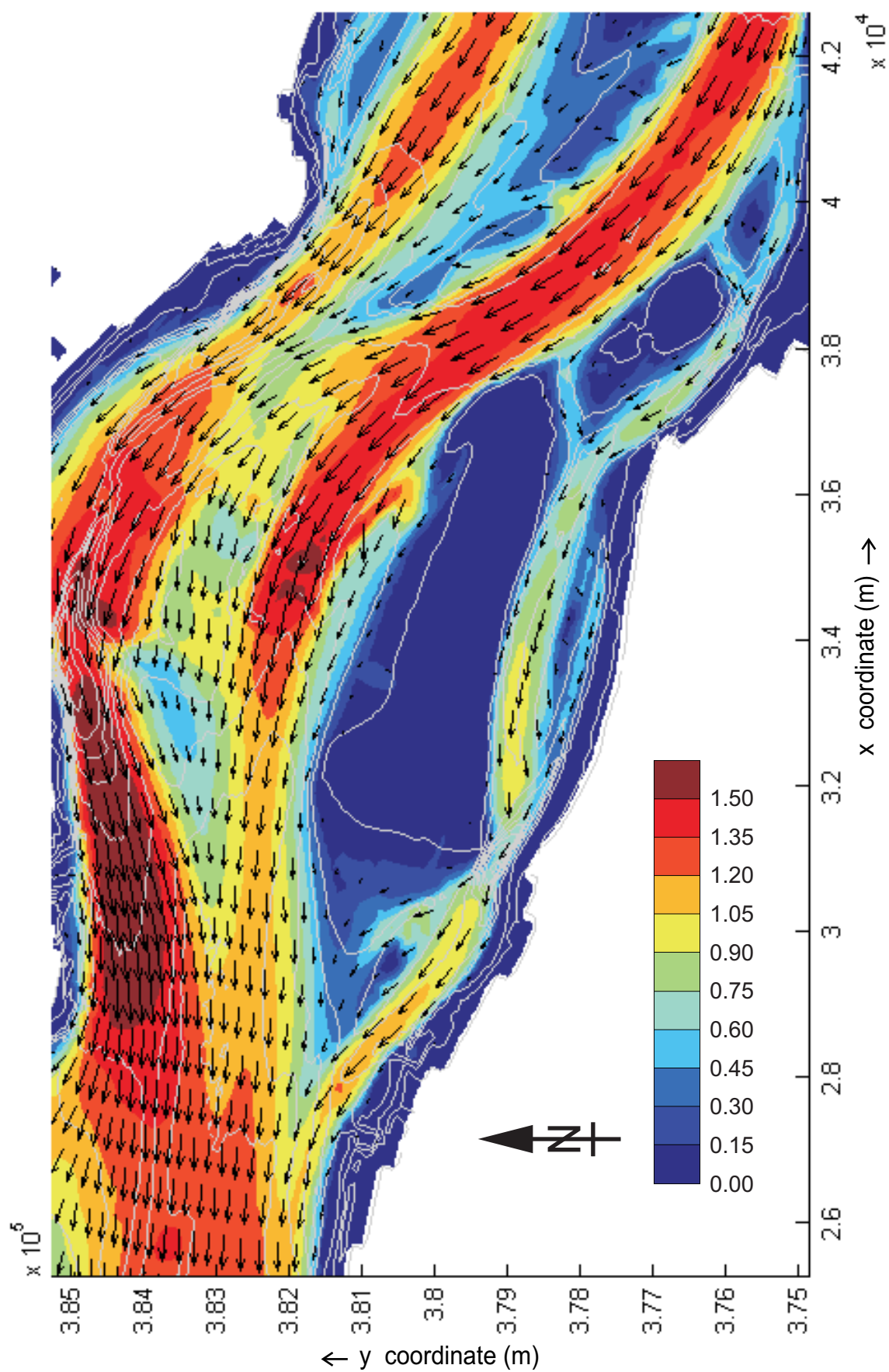
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D79



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 08u00 - 29 september 2007

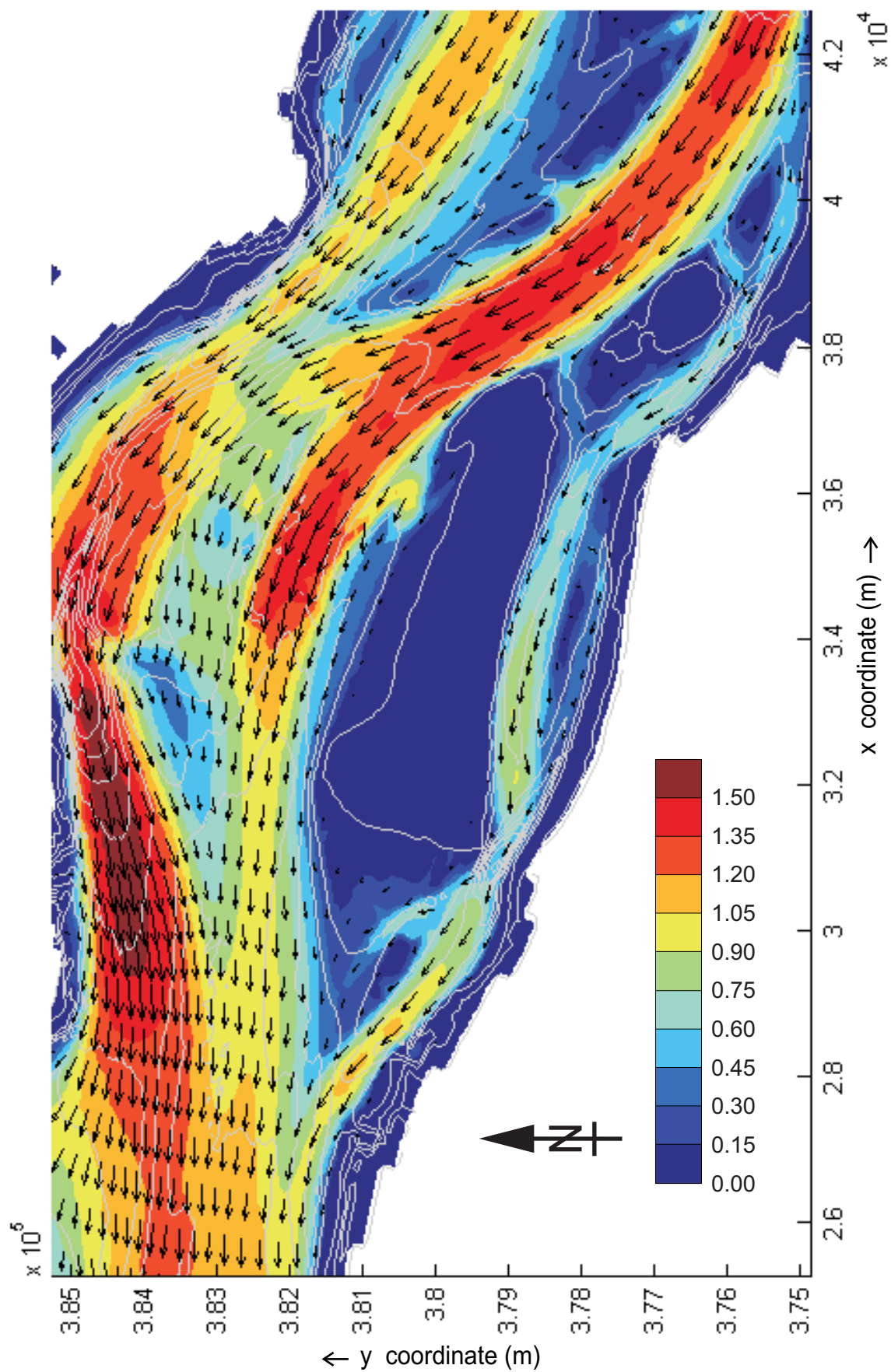
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D80



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 08u30 - 29 september 2007

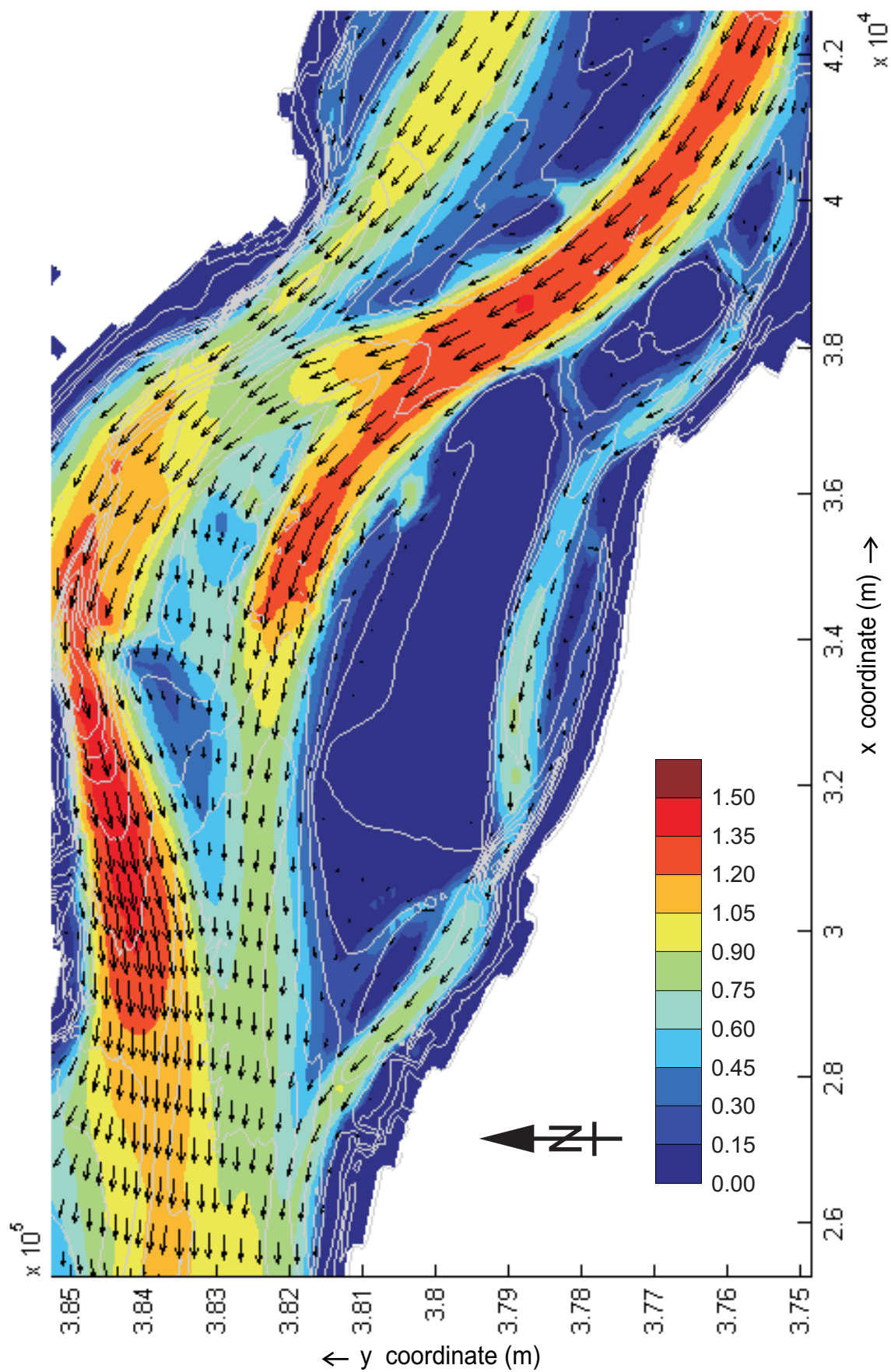
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D81



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 09u00 - 29 september 2007

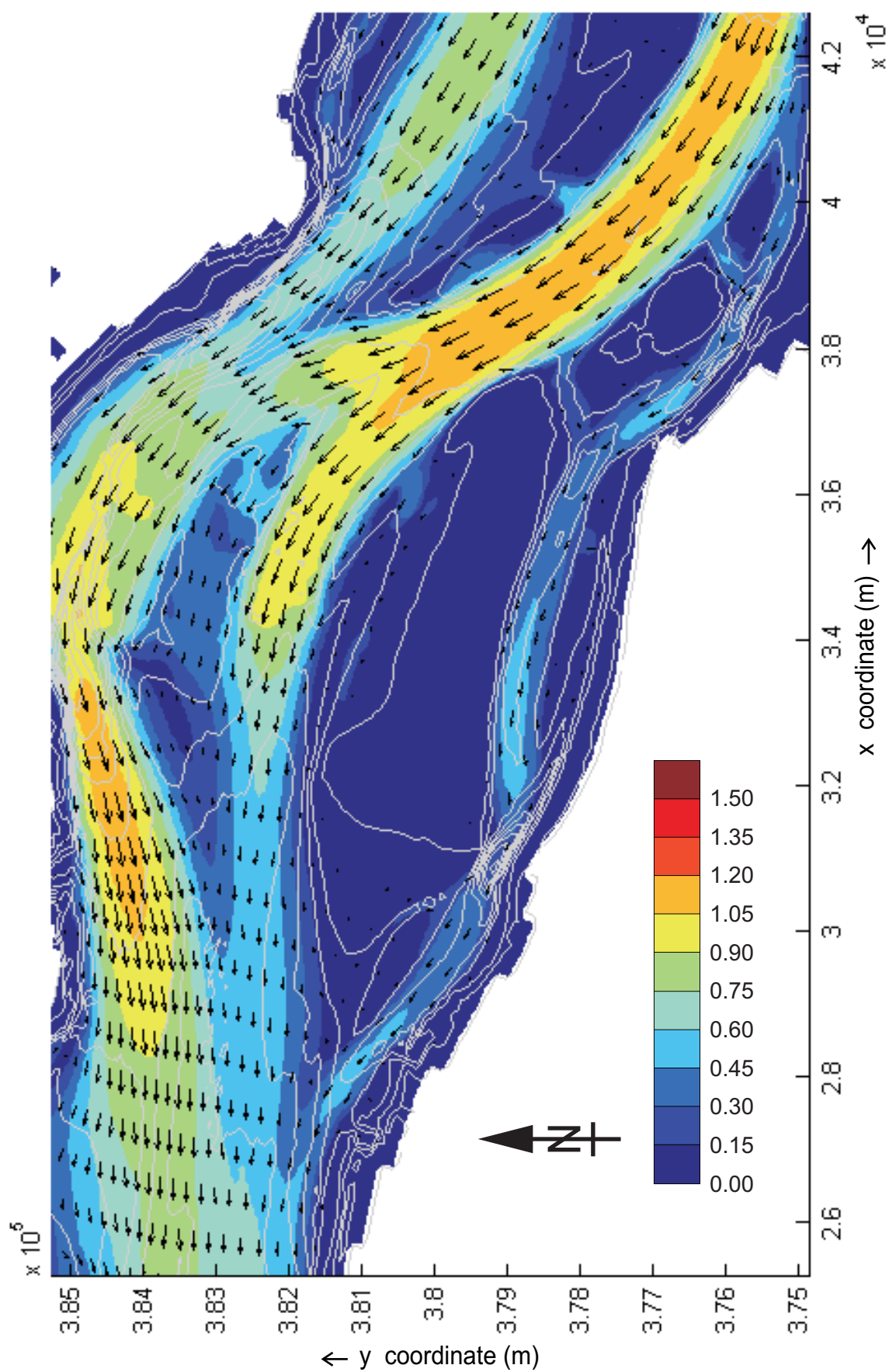
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D82



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 09u30 - 29 september 2007

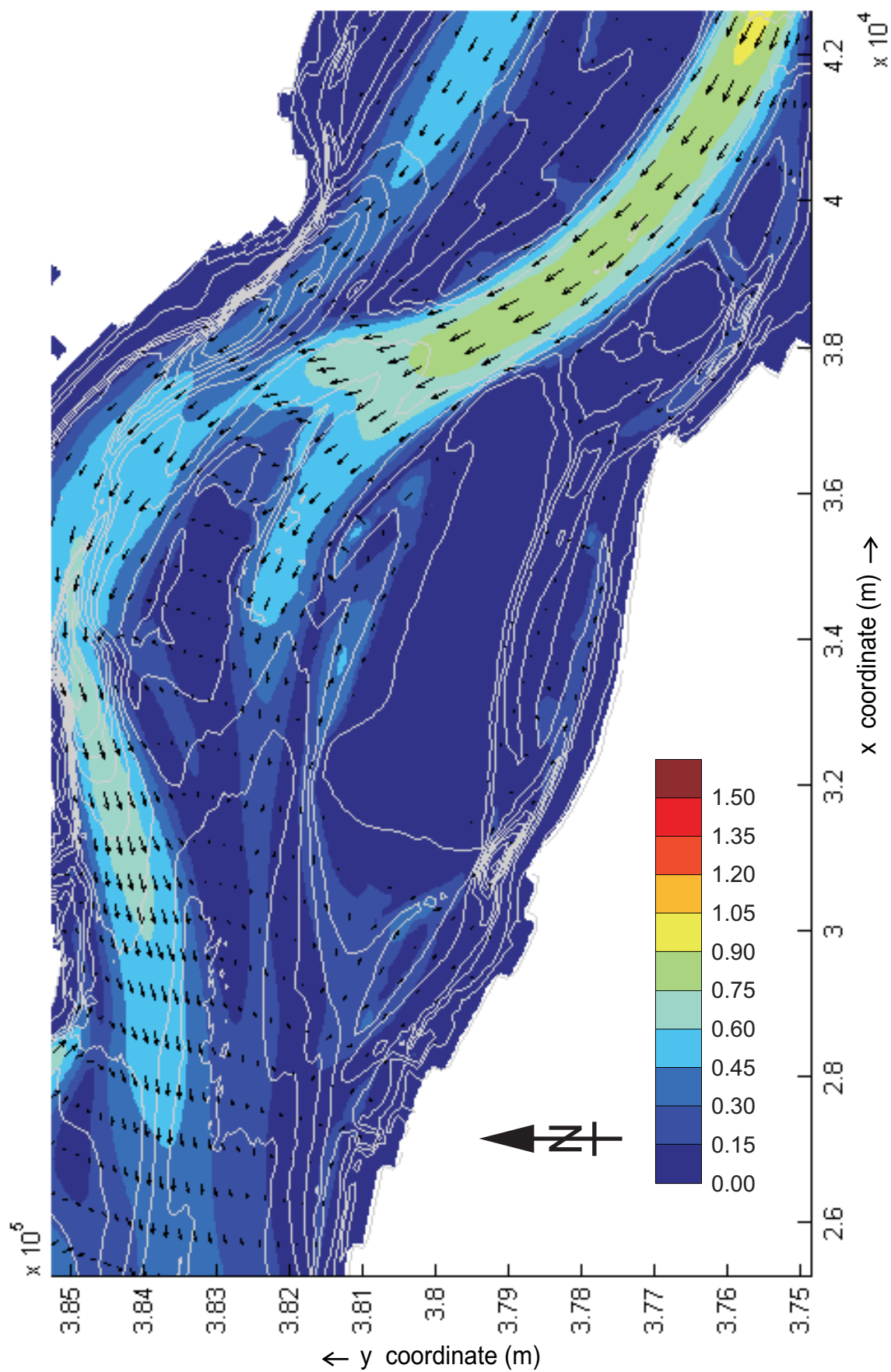
Kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D83



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 10u00 - 29 september 2007

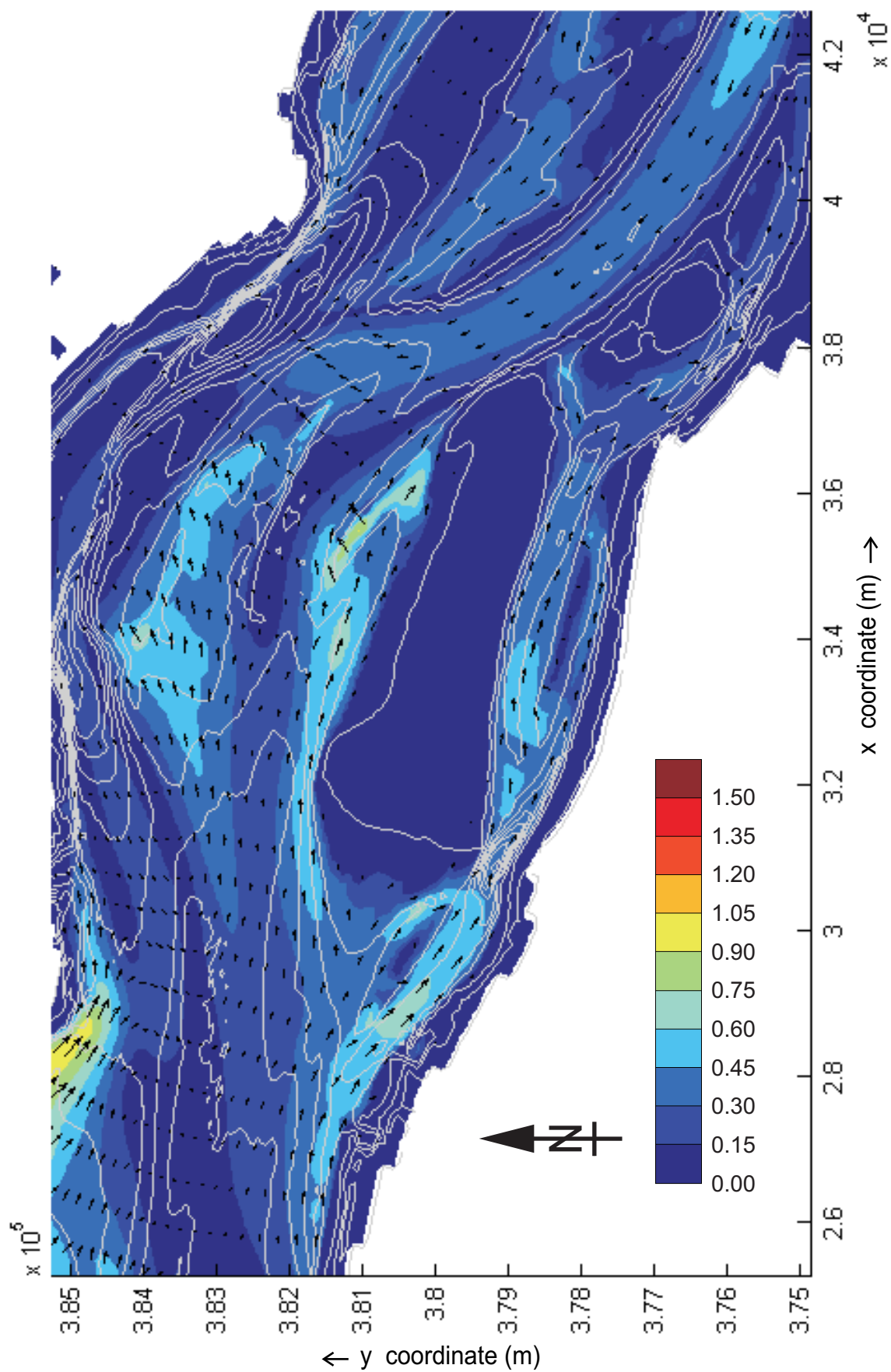
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D84



Dieptegemiddelde snelheid omgeving Hoge Platen
Springtij - 10u30 - 29 september 2007

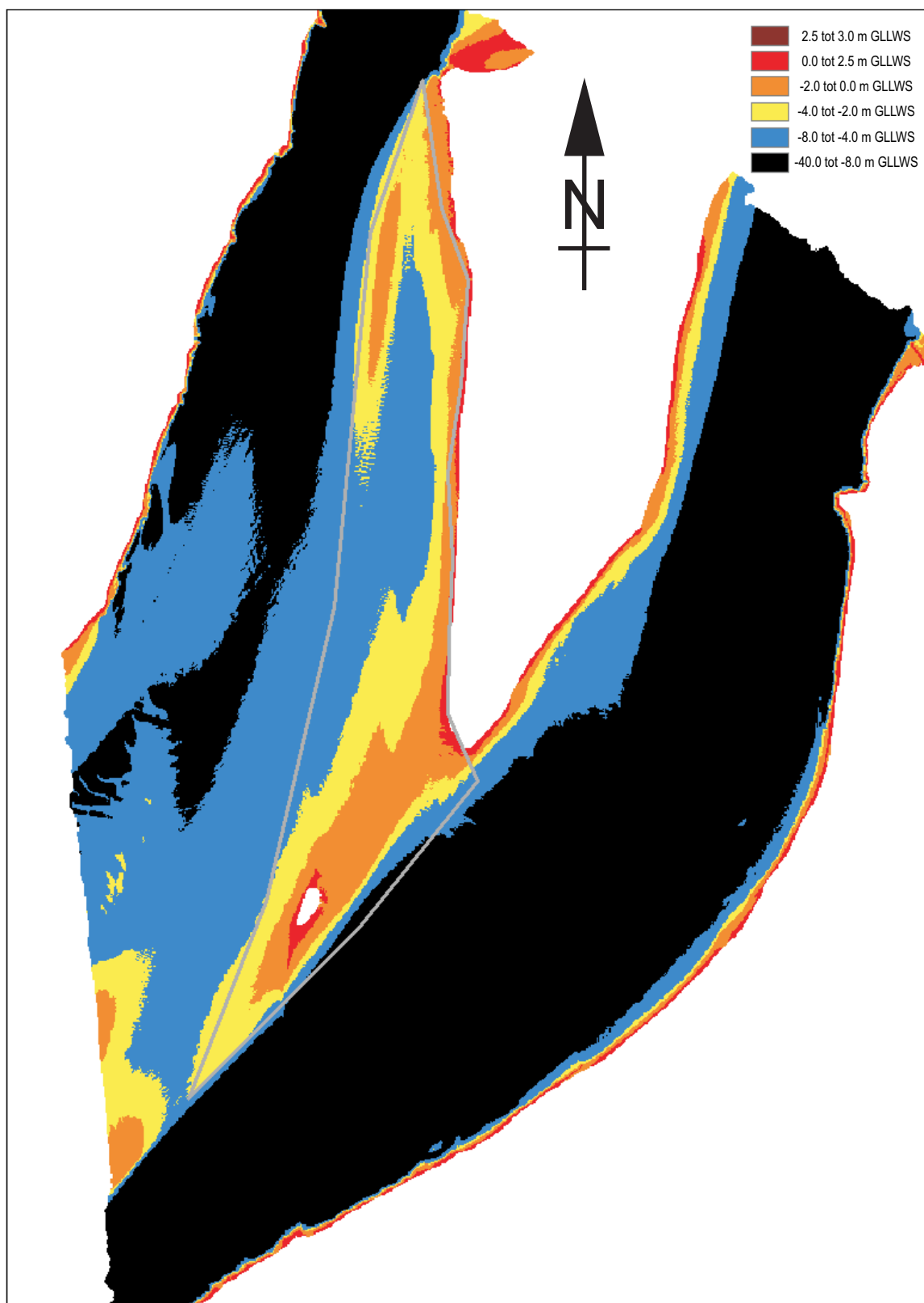
kleurschaal :
snelheid in m/s



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur D85



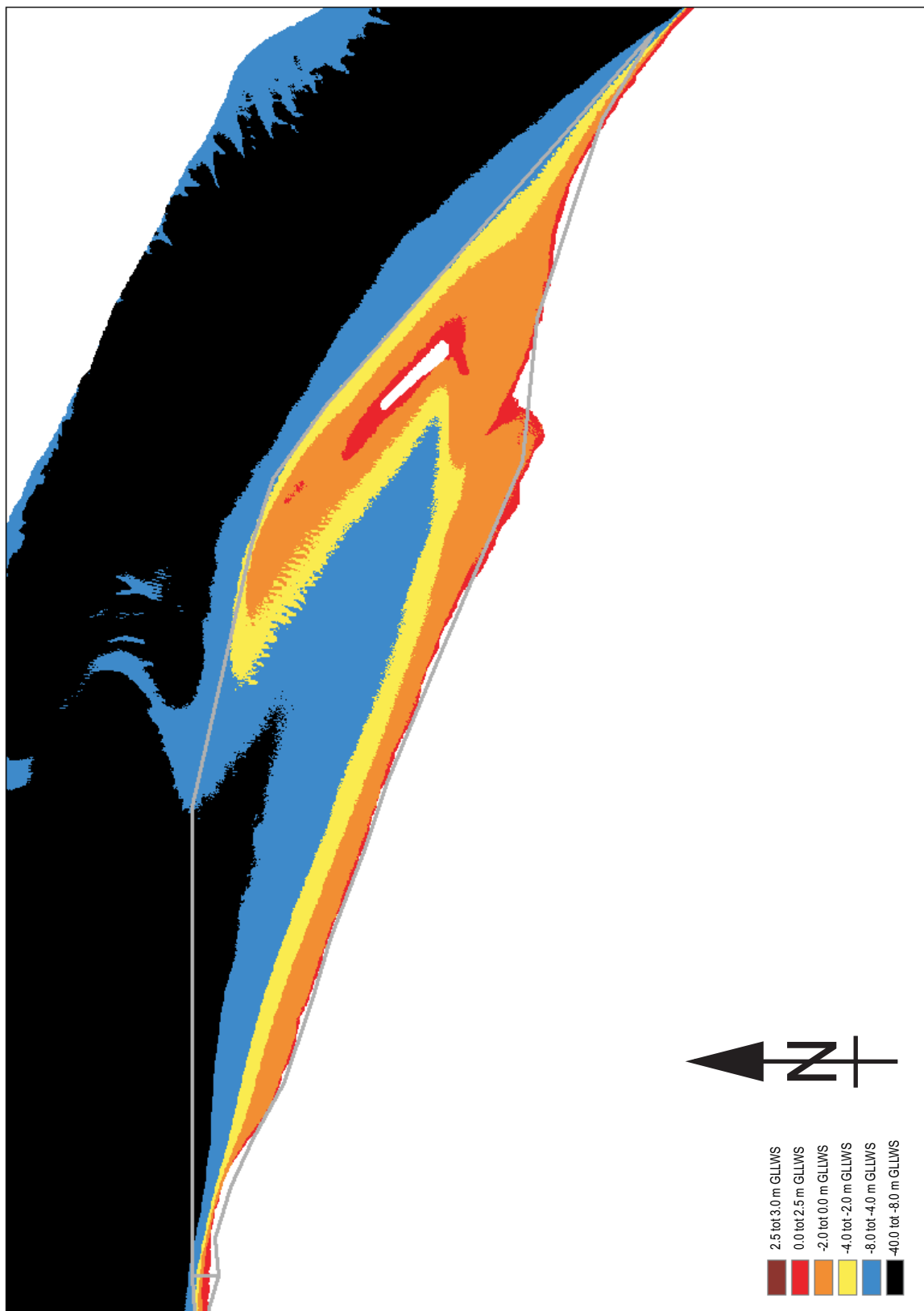
Voorgestelde stortpolygoon locatie Rug van Baarland



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur E1



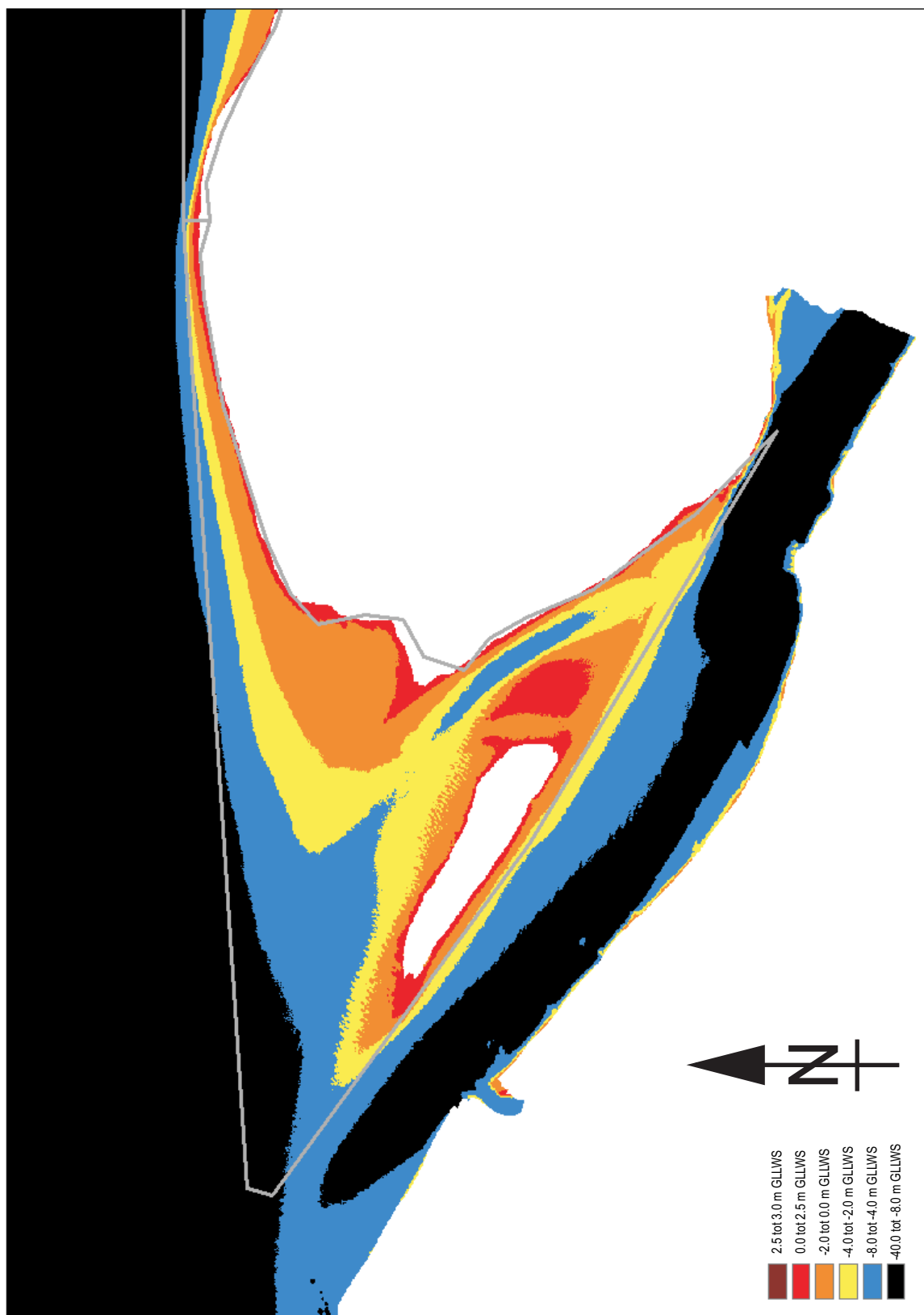
Voorgestelde stortpolygoon locatie Hooge Platen Noord



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur E2



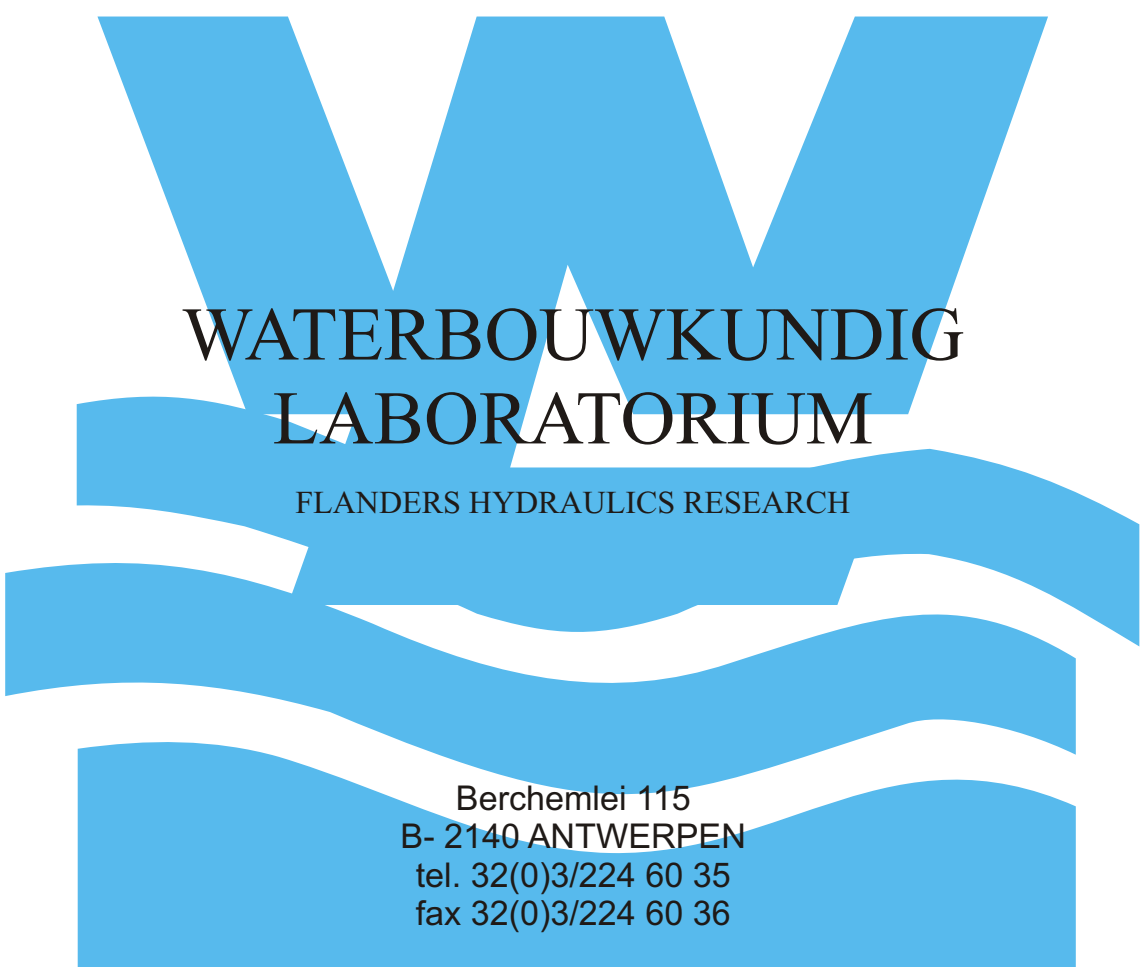
Voorgestelde stortpolygoon locatie Hoge Platen West



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM
 Borgerhout - Antwerpen

M 791/06-2

Figuur E3



WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM

FLANDERS HYDRAULICS RESEARCH

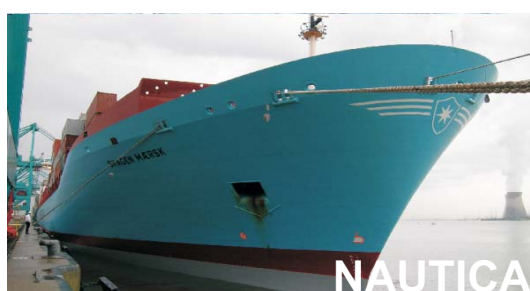
Berchemlei 115
B- 2140 ANTWERPEN
tel. 32(0)3/224 60 35
fax 32(0)3/224 60 36

e-mail: waterbouwkundiglabo@vlaanderen.be

<http://www.watlab.be>

WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM

FLANDERS HYDRAULICS RESEARCH



Vlaamse overheid
Departement Mobiliteit en Openbare Werken
afdeling Waterbouwkundig Laboratorium
Berchemlei 115 - B-2140 Antwerpen